

Projeto

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

[HEALTHCARE INFORMATION SYSTEMS MANAGEMENT]

SISTEMAS DE INTEROPERABILIDADE ENTRE HOSPITAIS E SEGURADORAS

Hélder Manuel Silva Cunha

Leiria, Março de 2017

Projeto

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

[HEALTHCARE INFORMATION SYSTEMS MANAGEMENT]

SISTEMAS DE INTEROPERABILIDADE ENTRE HOSPITAIS E SEGURADORAS

Hélder Manuel Silva Cunha

Projeto de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Marisa da Silva Maximiano, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e coorientação do Doutor Rui Pedro Charters Lopes Rijo, Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, Março de 2017

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

Um agradecimento especial à minha orientadora Professora Doutora Marisa da Silva Maximiano, por estar sempre disponível, por toda a sua permanente ajuda, conselhos e sugestões, pelos conhecimentos transmitidos, por toda a energia positiva e pela especial motivação nos momentos mais complicados do projeto.

Um agradecimento especial ao meu coorientador Professor Doutor Rui Pedro Charters Lopes Rijo, pelo apoio fundamental durante todo o percurso académico, pela sua disponibilidade, por toda a ajuda e incentivo especial para conclusão do mestrado, pelos conhecimentos transmitidos e orientações sobre assuntos a explorar no trabalho.

Agradeço à Patrícia Rodrigues, Dina Branco e Ana Alves, colegas e amigas, que me ajudaram na revisão deste trabalho e por todo o incentivo e seu apoio.

À Elsa, pela importante ajuda sobre os processos de faturação, por ter estado sempre ao meu lado, mesmo quando o trabalho me impediu de estar presente, por ter acreditado sempre em mim, pelas palavras amigas, pela sua compreensão e apoio diário.

Aos meus Pais, um enorme obrigado pelos valores que me transmitiram, por todo o seu apoio incondicional, força, incentivo, por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço.

Aos meus filhos, Pedro e Adriana, por todo o amor e orgulho que tenho por eles, mesmo quando o trabalho me impediu de estar mais perto. A eles dedico este trabalho.

A todos os que contribuíram para este trabalho, o meu sentido e sincero obrigado.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

Mesmo com a existência de muitos *standards* de interoperabilidade na saúde, muitos poucos são utilizados nos sistemas de informação para comunicação entre os prestadores de cuidados e as seguradoras.

O número de ligações entre entidades cresce exponencialmente. Os esforços para integrar individualmente todos os sistemas são inoportunos, sem viabilidade técnica e económica. Torna-se premente evoluir para um modelo de dados semântico comum. A dimensão do mercado assim o exige. O sistema de saúde conta cada vez mais com entidades privadas para a prestação dos cuidados de saúde e os portugueses aderem cada vez mais a planos de saúde voluntários.

Um sistema responsável pela conversão de todas as mensagens é uma solução para combater estes constrangimentos. Através de um único *interface* com os prestadores de cuidados é possível comunicar com todos os diferentes *interfaces* das seguradoras. A gestão passa por manter apenas uma ligação para comunicação com todas as entidades. Operar mudanças tecnológicas assentes em arquiteturas SOA.

O HL7 FHIR evidencia-se como o novo *standard* dos sistemas de informação da saúde, oferecendo uma maior simplicidade técnica de implementação e um vasto conjunto de recursos capazes de responder a grande parte dos requisitos *core* de informação, incluindo os dados sobre os processos financeiros. O recurso *Claim* satisfaz os requisitos para comunicar os dados necessários para os momentos de verificação dos valores de copagamento, de autorização e dos processos de faturação dos cuidados de saúde prestados.

A necessidade de ser competitivo e eficiente, de automatizar tarefas e reduzir o erro humano, tem ajuda na utilização de ferramentas que aliam a gestão de negócio às tecnologias, através da modelação e optimização dos processos de negócio, envolvendo os profissionais de saúde, os clientes e todas as entidades que se relacionam com os hospitais e clínicas.

Palavras-chave: interoperabilidade de sistemas de informação na saúde, interfaces de seguradoras, interoperabilidade semântica, HL7 FHIR, Web Services, BPMN.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

Even with many interoperability standards in health, very few information systems are used for communication between health care providers and insurances companies.

The connection number between entities grows exponentially. The efforts to individually integrate all systems are impossible and without technical or economical viability. The evolution to a common semantical data model becomes necessary, the market size so requires. The health care system has more and more private healthcare providers and the Portuguese are joining more every day to voluntary health insurance plans.

A system responsible to convert all messages is a solution to fight all constrains. Through a single interface with the healthcare providers is possible to communicate with all the different insurance companies interfaces. This way management has only one connection for communication with all entities. Technological changes operate in SOA architectures.

The HL7 FHIR is the new standard of health information systems, offering technical implementation simplicity and resources capable of responding to the main requests of the information core, including financial processes data. Claim resources have all the requirements to communicate the necessary data for copayment value validation, authorization and billing of the health care provided.

The need to be competitive and efficient, to automate tasks and reduce human error, has help in the use of tools that combine business management with technologies, through the modeling and optimization of business processes, involving health professionals, customers and all entities that relate to hospitals and clinics.

Keywords: healthcare information systems interoperability, insurance interfaces, semantic interoperability, HL7 FHIR, Web Services, BPMN.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de figuras

Figura 1 - Arquitetura SaaS.....	23
Figura 2 - Categorias de Interoperabilidade.....	27
Figura 3 - Relação entre as diferentes entidades dos standards da saúde	39
Figura 4 - Tipos de integração	43
Figura 5 - Exemplo mensagem HL7 FHIR Patient.....	52
Figura 6 - Diagrama BPMN do atendimento de consultas	71
Figura 7 - Processo de faturação BPMN de consultas Multicare.....	72
Figura 8 - Processo de faturação BPMN das consultas ADSE	73
Figura 9 - Processo de faturação BPMN de consultas por website.....	74
Figura 10 - Gráfico da avaliação da importância de existir integração.....	80
Figura 11 - Avaliação do processo de faturação Multicare.....	81
Figura 12 - Avaliação dos processos de faturação com site.....	82
Figura 13 - Arquitetura do protótipo Message Broker.....	83
Figura 14 - Início do desenvolvimento da aplicação cliente.....	91
Figura 15 - Ecrã de registo de atos.....	92
Figura 16 - Mensagem JSON de uma Claim	94
Figura 17 - Início do desenvolvimento da aplicação servidor	95

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de tabelas

Tabela 1 - Distribuição das despesas de saúde.....	15
Tabela 2 - Despesas de saúde por prestador.....	15
Tabela 3 - Lista dos principais produtores de standards de âmbito geral	37
Tabela 4 - Lista dos principais produtores de standards da saúde	38
Tabela 5 - Lista dos principais elementos de BPMN 2.....	59
Tabela 6 - Exemplo de diferentes terminologias para a mesma análise clínica.....	75
Tabela 7 - Exemplo de regras diferentes para os mesmos exames	76
Tabela 8 - Distribuição de frequências do questionário.....	79
Tabela 9 - Relação entre Interface e Advancecare.....	79
Tabela 10 - Relação entre Interface e Allianz	80
Tabela 11 - Comparação dos campos das seguradoras e o HL7 FHIR.....	98
Tabela 12 - Mapeamento dos serviços utilizando HL7 FHIR.....	99

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de siglas

A2A	Application to Application
ACES	Agrupamentos de Centros de Saúde
ACO	Accountable Care Organizations
ACR	American College of Radiology
ACSS	Administração Central do Sistema de Saúde
ADM	Assistência na Doença aos Militares
ADMG	Assistência na Doença aos Militares Guarda Nacional Republicana
ADSE	Assistência na Doença aos Servidores do Estado
AMA	Agência para a Modernização Administrativa
ANSI	American National Standards Institute
AP	Administração Pública
APDSI	Agência para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação
APHP	Associação Portuguesa de Hospitalização Privada
API	Application Programming Interface
APS	Associação Portuguesa de Seguradores
ARS	Administração Regional de Saúde
ASF	Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões
ASTM	American Society for Testing and Materials
AT	Autoridade Tributária
B2B	Business to Business
BCE	Banco Central Europeu
BI	Business Intelligence
BPEL	Business Process Execution Language
BPM	Business Process Management
BPMI	Business Process Management Initiative
BPMN	Business Process Model and Notation
BPMS	Business Process Management System
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation
CTC.PT	Centro de Terminologias Clínicas em Portugal
CTT	Correios de Portugal
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EAI	Enterprise Application Integration

EDI	Electronic Data Interchange
EFR	Entidade Financeira Responsável
EHR	Electronic Health Records
EPE	Entidades Públicas Empresariais
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources
FHS	Faturação Hospitalar às Seguradoras
FMI	Fundo Monetário Internacional
HIMSS	Healthcare Information and Management Systems Society
HL7	Health Level Seven International
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure
iAP	Interoperabilidade na Administração Pública
ICD	International Classification of Diseases
IEC	International Electrotechnical Commission Institute
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers International
IHC	OASIS International Health Consortium Object Management Group
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise
IHTSDO	International Health Terminology Standards Development Organisation
INE	Instituto Nacional de Estatística
IoS	Internet of Services
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union ITU's
JSON	JavaScript Object Notation
MCDT	Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica
MOM	Middleware Orientado a Mensagens
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NHS	National Health Service
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OMG	Object Management Group
ONC	Office of the National Coordinator for Health Information Technology
PDS	Plataforma de Dados de Saúde
PPP	Parcerias Público-Privadas

REST	REpresentational State Transfer
RIM	Reference Information Model
RIS	Rede de Informação da Saúde
SA	Sociedades Anónimas
SaaS	Software as a Service
SAD-PSP	Serviços de Assistência na Doença da Polícia de Segurança Pública
SDO	Standard Developing Organization
SI	Sistemas de Informação
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SPA	Sector Publico Administrativo
SPMS	Serviços Partilhados do Ministério da Saúde
TED	Transferência Eletrónica de Dados
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
URL	Uniform Resource Locator
W3C	World Wide Web Consortium
WSDL	Web Service Definition Language
XML	eXtensible Markup Language

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Lista de figuras	ix
Lista de tabelas	xi
Lista de siglas	xiii
Índice	xvii
1. Introdução	1
1.1. Motivação	4
1.2. Objetivo do projeto	4
1.3. Estrutura do documento	5
2. Caracterização dos Serviços de Saúde em Portugal	7
2.1. Sistema de Saúde Português	7
2.2. Serviço Nacional de Saúde (SNS)	8
2.3. Subsistemas de Saúde	11
2.4. Seguros de Saúde	13
2.5. Financiamento das despesas de saúde	14
2.6. Hospitais Privados	16
2.7. Seguradoras	18
2.7.1. Advancecare	19
2.7.2. Médis	20
2.7.3. Multicare	21
3. Os sistemas de informação na saúde	23
3.1. Interoperabilidade de sistemas de informação	25
3.1.1. Definições de Interoperabilidade	25
3.1.2. Definições de Interoperabilidade na Saúde	26
3.1.3. As necessidades de Interoperabilidade	29
3.2. Interoperabilidade nos seguros de saúde	31
3.3. A necessidade de <i>standards</i> em informática médica	32
3.3.1. <i>Standards</i>	34
3.3.2. O processo de desenvolvimento de <i>standards</i>	35
3.3.3. Os principais produtores de <i>standards</i> na saúde	36
3.3.4. Contexto de Portugal relativo aos <i>standards</i> da saúde	40
3.3.5. Categorias de <i>standards</i>	41
3.4. Arquiteturas de Integração	43
3.4.1. <i>Enterprise Application Integration</i> (EAI)	45

3.4.2. <i>Middleware</i> Orientado a Mensagens (MOM)	45
3.4.3. <i>Web Services</i>	46
3.4.4. <i>Service-Oriented Architecture</i> (SOA)	47
3.4.5. <i>Enterprise Service Bus</i> (ESB)	47
3.4.6. <i>Internet of Things</i> (IoT) & <i>Internet of Services</i> (IoS)	48
3.4.7. RESTful	49
3.5. HL7 FHIR	50
4. Processos na Saúde	55
4.1. <i>Business Process Management</i> (BPM)	55
4.2. <i>Process Mining</i> na Saúde	60
5. Algumas soluções de interoperabilidade	63
5.1. FHS	63
5.2. ADSE	64
5.3. ELGIBLE	65
6. Desenvolvimento do protótipo	67
6.1. Analisar os processos de faturação “ <i>as-is</i> ”	68
6.2. Questionário sobre os processos de faturação	77
6.2.1. Elaboração do questionário	77
6.2.2. Resultados da aplicação do questionário	79
6.2.3. Conclusão relativa aos inquéritos sobre o processo de faturação	81
6.3. Processo de faturação “ <i>to-be</i> ”	83
6.4. Arquitetura do protótipo a implementar	83
6.5. Mensagens FHIR <i>Claim</i>	85
6.5.1. Tipo de Dados	85
6.5.2. Partes do recurso	86
6.5.3. Recurso <i>Claim</i>	86
6.6. Aplicação Cliente	91
6.7. Servidor <i>Web API</i>	94
6.8. Mediação semântica e funcional das mensagens	97
7. Conclusão	101
7.1. Resumo do trabalho realizado	101
7.2. Principais contributos	104
7.3. Trabalho futuro	105
8. Bibliografia	107
9. Anexos	117
Anexo I: Questionário	118
Anexo II: Lista de Recursos do FHIR	121
Anexo III: Diagrama UML do recurso <i>Claim</i>	122
Anexo IV: Formulários das seguradoras	123

1. Introdução

Com o advento do microcomputador nos anos 70 e a possibilidade de equipar os departamentos com sistemas próprios [1], surge a necessidade da interoperabilidade funcional e semântica. A forma de integração evolui, naturalmente, de uma necessidade específica e pontual de ligar duas aplicações para uma necessidade massificada em interligar inúmeras aplicações em simultâneo. Com a disparidade de soluções técnicas diferentes para os mesmos objetivos existe a necessidade de uniformizar modelos para comunicar informações de forma a otimizar processos, eliminar erros e reduzir custos, melhorando, consecutivamente, os processos de negócio de forma eficaz e eficiente.

Hoje deparamo-nos com um novo desafio. Naturalmente verificamos a evolução e ascensão de *standards* para comunicação dos sistemas clínicos e para a comunicação de documentos financeiros eletrónicos, pelo que existe a necessidade de afirmar um *standard* que permita a comunicação de informação com as seguradoras sobre os elementos necessários para os processos de financiamento da prestação de cuidados de saúde. Ao referenciar seguradoras, também podemos referenciar os subsistemas privados ou públicos e até o próprio Serviço Nacional de Saúde (SNS).

Existem 491 entidades seguradoras autorizadas a operar em Portugal [2]. Nas últimas duas décadas tem-se verificado um aumento significativo da procura de seguros privados de saúde [3]. Atualmente, mais de 30% da população portuguesa paga por planos de saúde suplementares. Cada grupo de seguradoras desenvolve os seus processos isolados de integração. Os prestadores de cuidados vêm-se, assim, obrigados a implementar várias soluções de integração, diferentes para cada um dos grupos de entidades seguradoras, com um conjunto de regras específicas de registo de cuidados, algumas únicas, mas, no essencial, com o mesmo objetivo - faturar cuidados de saúde. Toda esta diversidade de requisitos cria dificuldades administrativas e de controlo dos processos de negócio.

Torna-se, por isso, premente e necessário avaliar os sistemas atuais, nomeadamente, verificar os seus requisitos técnicos, identificar pontos comuns e requisitos específicos de cada entidade. Comparar em conformidade com os diferentes *standards* que estão disponíveis para os sistemas de interoperabilidade na saúde e que convivem com sistemas de comércio eletrónico e de segurança da informação. Propor um caminho para a

normalização das várias necessidades de comunicação entre as seguradoras, os hospitais e clínicas prestadoras de cuidados de saúde.

Toda a vasta diversidade de requisitos técnicos contribui para a redução de resultados operacionais, logo para a presença de processos de negócio pouco eficientes. Para melhorar os circuitos internos é necessário entender e desenvolver um modelo de *Business Process Management* (BPM). Detalhar “*as is*” os circuitos da atividade administrativa, os circuitos clínicos e propor “*to be*” melhorias, eliminando as redundâncias, propondo adaptações a *standards* da saúde, e não só.

Joana Woss [4] aborda a complexidade dos processos de faturação com as seguradoras e propõe o desenvolvimento de um sistema único e uniforme que englobe as principais seguradoras utilizadas em Portugal de modo a reduzir a complexidade dos processos de faturação. Trata-se de uma abordagem complexa, conseguir criar uma plataforma única para gestão dos planos de saúde, sem considerar a integração imediata com os sistemas de gestão hospitalar. Existe uma plataforma para a área dos sinistros de Faturação Hospitalar às Seguradoras (FHS), mas que apenas congrega os serviços prestados nos hospitais públicos relativos a seguros de acidentes de trabalho, automóvel, escolares ou pessoais. Os atos nos hospitais públicos são regulados por uma portaria única. Nos planos de saúde e nos hospitais privados os valores dos atos e das participações variam de entidade para entidade e são um fator de concorrência.

Neste projeto propõe-se uma abordagem independente do registo numa plataforma única de troca de informações entre os prestadores privados e as seguradoras. O projeto idealiza um modelo comum de comunicação *online*, baseado em *standards* abertos, para a troca de informação entre todos os intervenientes no processo de faturação de atos de cuidados de saúde prestados nos serviços privados.

Tanto as clínicas como os hospitais não precisam de mudar de aplicação nem replicar informação num portal, apenas necessitam de investir numa *Interface* com um único sistema intermediário que assegura o mapeamento semântico com as seguradoras ou mesmo com entidades públicas.

Uma abordagem por uma plataforma única de faturação aporta outros constrangimentos, tais como os relacionados com procedimentos de comunicação de dados de faturação à Autoridade Tributária (AT), como por exemplo no cumprimento da legislação relativa aos sistemas para elaborar documentos financeiros e à comunicação do ficheiro

SAFT-PT, assim como a necessidade de integrar, a nível de gestão, os consumos de fármacos, reagentes e material clínico para a gestão de stocks e gestão dos processos de farmácia e logística, assim como a necessidade de integrar os dados financeiros para gestão das contas correntes dos clientes e das entidades, como os dados para gestão de tesouraria, entre outros modelos de integração do tipo aplicação para aplicação (A2A) que acrescem em custos de implementação e esforços técnicos desnecessários.

A presente proposta assenta apenas na necessidade de evolução dos sistemas de gestão dos hospitais e clínicas com uma única *interface* de integração, em vez do modelo em vigor de múltiplas *interfaces* de integração, consoante as diferentes necessidades de integração com as diferentes seguradoras, subsistemas ou, até mesmo, os cuidados de saúde prestados a clientes em que o sistema de financiamento seja garantido pelo SNS.

Nos serviços privados, a tarefa de faturação pode ser a interação mais demorada do serviço de prestação de cuidados de saúde, criando um elevado nível de insatisfação em todos os intervenientes: clientes, médicos, administrativos e administradores. Tal acontece porque, para faturar as entidades os administrativos têm de navegar, constantemente, entre várias aplicações, vários *sites*, vários documentos de regras, que cria “ruído visual” e aumenta a dificuldade de conclusão dos processos de faturação em tempo oportuno. O número de variações específicas de regras de faturação de entidades é cada vez maior. Por exemplo, para faturar uma consulta médica em que é necessário consultar o *website* da seguradora para obter o valor do copagamento, o processo pode demorar, em média, 3 minutos [4]. No entanto, se o processo envolver o registo de vários atos, o tempo de execução aumenta significativamente. É fácil observar processos de faturação com mais de 30 minutos. Basta existir um processo que envolva a necessidade de validar num *website* o copagamento de 40 análises: o administrativo tem que registar todos os atos em primeiro lugar no sistema de gestão hospitalar; depois transcrever para o *site* os códigos da entidade mapeados pelo sistema; após obter o resultado do copagamento, voltar a introduzir o valor a faturar ao cliente e à entidade no sistema de gestão hospitalar. Se a ordem de apresentação das linhas for diferente, o processo fica ainda mais complexo e demorado.

1.1. Motivação

A principal motivação deste projeto é contribuir para a convergência num modelo comum de comunicação de informações entre as entidades privadas prestadoras dos cuidados de saúde e as entidades responsáveis pelo seu financiamento. Verifica-se uma falta de concertação económica. Como se trata de entidades privadas, a evolução tecnológica representa uma vantagem relativa à concorrência, sendo que as ações e negociações entre os prestadores dos serviços são isoladas e mantidas em segredo. O resultado é a existência de uma relação entre muitas *interfaces*. Apesar de existirem na indústria da saúde vários *standards* semânticos para a troca de informação eles, raramente, são utilizados.

Toda esta falta de articulação representa ineficiências e custos de operação elevados. Os clientes ficam insatisfeitos e os profissionais desmotivados. Verificam-se erros nos processos e redundância de tarefas. O caminho será a integração dos sistemas de informação das entidades prestadoras de cuidados com as entidades responsáveis pelo seu financiamento. A desmaterialização dos processos de faturação e de documentos de suporte à atividade é imprescindível de modo a aumentar a produtividade, reduzir custos, motivar profissionais e aumentar os índices de satisfação dos clientes.

A motivação deste projeto é contribuir para o desenvolvimento de um processo de integração que proporcione a melhoria quer do nível de atendimento dos clientes quer da qualidade de trabalho de todos os profissionais envolvidos na prestação e gestão dos cuidados de saúde.

1.2. Objetivo do projeto

O objetivo geral do projeto é desenvolver um protótipo de um sistema responsável por mapear todas as mensagens dos *interfaces* de integração das seguradoras, recorrendo a um *standard* de interoperabilidade da saúde, que contemple todos os requisitos técnicos e semânticos para cada tipo de mensagem transmitida entre os prestadores de cuidados de saúde.

Para desenvolver este projeto entende-se ser necessário analisar como está organizado o mercado da saúde em Portugal, compreender o espaço dos prestadores de cuidados de saúde privados e a sua importância no sistema de saúde português. Analisar as tecnologias disponíveis e as instituições que contribuem para o desenvolvimento da indústria da saúde. Verificar que princípios existem disponíveis para solucionar os problemas de interoperabilidade funcional e semântica. Demonstrar os benefícios de avaliar os processos em funcionamento nas organizações e propor as melhorias necessárias para simplificar as tarefas dos seus agentes e as transações de informação entre os sistemas.

Apresentar os benefícios na adoção de um sistema único mediador de mensagens, um sistema intermediário responsável pelo mapeamento semântico dos dados transacionados entre os sistemas de gestão dos cuidados de saúde prestados aos clientes e os diferentes sistemas e *interfaces* das instituições responsáveis pelo financiamento dos atos realizados. Evidenciar os benefícios de implementar um sistema que possibilite a otimização de recursos e criar eficiências operacionais e económicas.

Caraterizar um modelo de interoperabilidade para solucionar um problema que podia ser minimizado se existisse uma definição e adoção de um modelo semântico comum para o negócio, mas enquanto tal não se verificar, o modelo de mapeamento preconizado representa ser uma solução ajustada, que oferece vantagens competitivas. O projeto convenciona o desenvolvimento de uma *Application Programming Interface* (API) que pretende ser o elo de ligação entre entidades.

Para certificar e complementar as vantagens de um projeto de integração entende-se ser necessário avaliar a opinião do grupo dos principais intervenientes nos processos de faturação.

1.3. Estrutura do documento

Este documento está organizado por forma a permitir ao leitor uma compreensão em primeiro plano de toda a problemática envolvendo a integração dos cuidados de saúde prestados com as entidades responsáveis pelo seu pagamento.

Seguem-se três capítulos que caracterizam o negócio a nível da prestação dos cuidados de saúde, das tecnologias de interoperabilidade e das técnicas e ferramentas de modelação de processos.

O capítulo 2 caracteriza e analisa o Sistema de Saúde Português, identifica os principais agentes na esfera pública e privada do setor da saúde em Portugal e as formas de financiamento dos cuidados de saúde.

O capítulo 3 corresponde à identificação do estado da arte dos sistemas de informação na saúde, as tecnologias disponíveis e o entendimento que existe sobre a interoperabilidade entre sistemas. Aborda a identificação dos processos de desenvolvimento e as principais instituições produtoras de *standards* de saúde. Identifica e apresenta a evolução do *standard* com mais implementações na saúde e as tecnologias existentes para fomentar os processos de integração entre sistemas.

O capítulo 4 resume os benefícios e as boas práticas de modelação dos processos de negócio na área da saúde, as ferramentas que conciliam a gestão de negócios com as tecnologias de informação.

O capítulo 5 apresenta algumas das soluções de interoperabilidade disponíveis no mercado para os processos de faturação de cuidados prestados a beneficiários de seguros de saúde ou seguros de acidentes.

O capítulo 6 incide sobre o trabalho de desenvolvimento do projeto. Numa primeira parte, com a modelação dos processos de negócio relevantes para a faturação de um serviço de uma instituição Hospitalar Privada. O trabalho é reforçado com um questionário elaborado para aferir a opinião sobre a noção de integração de quem vive o dia-a-dia dos processos de faturação. A última parte do capítulo descreve as fases sobre o desenvolvimento do protótipo *Web API* para modelação e comunicação dos processos de faturação entre os sistemas de gestão hospitalar e as entidades responsáveis pelo financiamento dos atos de saúde.

Por último, o capítulo 7 enumera as conclusões resultantes do trabalho realizado para o desenvolvimento do projeto, a apresentação das dificuldades e das indicações relacionadas com o trabalho futuro, nomeadamente no sentido de continuar a melhorar e evoluir o modelo do projeto assente, totalmente, no HL7 FHIR.

2. Caraterização dos Serviços de Saúde em Portugal

Este capítulo pretende analisar o Sistema de Saúde Português, fazer a sua caracterização, identificar as formas de financiamento dos cuidados de saúde e os principais agentes na esfera pública e privada do setor da saúde em Portugal.

2.1. Sistema de Saúde Português

O sistema de saúde português é composto pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS), pelos vários subsistemas de saúde públicos e privados, pelo sector segurador (com seguros individuais e de grupo), e pelo sector privado “puro”, quando o financiamento dos cuidados de saúde é totalmente assegurado pelo cliente, sem comparticipação dos custos por uma terceira entidade. Os prestadores de cuidados estabelecem relações com vários financiadores e algumas pessoas detêm múltiplas coberturas que se sobrepõem [3].

O sistema de saúde português é constituído por uma rede de cuidados de saúde primários, uma rede de cuidados hospitalares (Centros Hospitalares e Hospitais Privados), Instituto Português de Oncologia e Instituições de Saúde Privadas. Os cuidados de saúde primários encontram-se organizados, geograficamente, em Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES), definidos pelo número de pessoas residentes, que podem compreender as seguintes unidades funcionais [5]:

- Unidades de Saúde Familiar (USF);
- Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP);
- Unidades de Cuidados na Comunidade (UCC);
- Unidades de Saúde Pública (USP);
- Unidades de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP);
- Outras unidades ou serviços, propostos pela respetiva Administração Regional de Saúde (ARS) e aprovados por despacho do Ministro da Saúde.

O modelo de financiamento da saúde, em Portugal, promove a dupla ou tripla cobertura de um mesmo risco de saúde. Um quarto da população é utente do SNS e possui

um seguro de saúde adicional, assegurado pelas entidades empregadoras ou por seguros de saúde privados voluntários [6].

O sector privado no sistema de saúde português é fundamental na prestação de serviços, considerado como um meio de auxílio para o SNS [3]. Nas últimas duas décadas têm-se verificado que as famílias têm vindo a apostar em seguros de saúde.

Em Portugal, a pessoa pode, livremente, decidir subscrever, ou não, um seguro privado de saúde. No entanto, a seguradora pode reservar-se o direito de lhe recusar o acesso, consoante a sua idade, estado de saúde e outras características com base nas quais é definido o seu nível de risco [3].

2.2. Serviço Nacional de Saúde (SNS)

Pelas convicções do Ministro António Arnaut, considerado o pai do SNS, a Lei n.º 56/79, de 15 de setembro, estabelece uma rede de instituições e serviços prestadores de cuidados globais de saúde a toda a população portuguesa, financiada através de impostos, em que o Estado salvaguarda o direito à proteção da saúde. Definiu-se como objetivo primário do SNS a proteção da saúde individual e coletiva através da prestação de cuidados integrados de saúde, com a promoção e vigilância da saúde, a prevenção da doença, o diagnóstico e tratamento dos doentes e a reabilitação médica e social [7].

O Decreto-Lei n.º 11/93, de 15 de janeiro, aprova o estatuto do SNS como sendo um conjunto ordenado e hierarquizado de instituições e serviços oficiais prestadores de cuidados de saúde, funcionando sobre a superintendência e tutela do Ministério da Saúde.

A organização dos sistemas de saúde sofreu, ao longo dos tempos, a influência de conceitos políticos, económicos, sociais e religiosos de cada época e foi-se concretizando para dar resposta aos problemas de saúde então identificados, mas, também, para promover a saúde dos povos. Nos séculos XIX e XX, até à criação do SNS, a assistência médica competia às famílias, a instituições privadas e aos serviços médico-sociais da Previdência [8]. É no início da década de 70 que se começa a desenhar o SNS. Antes de 1971, a saúde em Portugal ficava a cargo de várias instituições com raízes diferentes na história do País:

- **Misericórdias:** responsáveis pela gestão de grande parte das instituições hospitalares e de outros serviços distribuídos pelo país;
- **Serviços Médico-Sociais (SMS):** prestadores de cuidados médicos aos beneficiários da Federação de Caixa de Previdência;
- **Serviços de Saúde Pública:** responsáveis pela proteção da saúde (vacinação, proteção materno infantil e saneamento ambiental);
- **Hospitais Estatais, Gerais e Especializados:** localizados nos grandes centros urbanos;
- **Serviços Privados:** apenas acessível aos estratos sociais com maior poder económico.

Em 1971, a reforma do sistema de saúde e da assistência legislada define a criação dos centros de saúde. Estes centros tinham um perfil de atuação prioritariamente ligado à prevenção e ao acompanhamento de alguns grupos de risco. O tratamento da doença aguda e, de uma forma genérica, os cuidados curativos ocupavam um espaço diminuto no conjunto das suas atividades [9].

Em 1975, os hospitais das Misericórdias são nacionalizados. A primeira Constituição da República de 1976 destaca no artigo 64º o direito à proteção da saúde através da “criação de um serviço nacional de saúde universal, geral e gratuito”, atribuindo ao Estado a obrigação de “orientar a sua ação para a socialização da medicina e dos sectores médico-medicamentosos” [3].

Em 1983, foram criados os centros de saúde integrados, resultantes da integração das principais vertentes assistenciais extra-hospitalares preexistentes (centros de saúde, postos dos Serviços Médico-Sociais e hospitais concelhios).

Na década de 80, o SNS era proprietário e prestador quase exclusivo dos cuidados hospitalares. No entanto, o mesmo não se verificava para os cuidados em ambulatório, amplamente assegurados através das comparticipações do SNS (nos custos dos medicamentos) e de convenções com prestadores privados [3].

Na segunda revisão da Constituição Portuguesa, o artigo 64 foi alterado, para a definição de um serviço de saúde universal e geral e, tendo em conta as condições económicas e sociais dos cidadãos, tendencialmente gratuito [10]. O direito à proteção da saúde passaria a ser garantido pelo Sistema de Saúde em vez do SNS. Esta modificação veio permitir acordos com entidades privadas e a gestão empresarial dos hospitais públicos.

A Lei de Bases da Saúde de 1990 (Lei n.º 48/90, de 24 de agosto) e o Estatuto do SNS, de 1993 (Decreto-lei n.º 11/93, de 15 de janeiro) criaram a possibilidade da privatização de partes do financiamento de cuidados, com a concessão de incentivos à opção por seguros privados de saúde e a possibilidade de um seguro alternativo de saúde. A Lei de Bases concede a entidades privadas, sem ou com fins lucrativos, a possibilidade de prestar cuidados de saúde sob fiscalização do Estado. Define no n.º 1 da base XII que o Sistema de Saúde é “constituído pelo Serviço Nacional de Saúde e por todas as entidades públicas que desenvolvam atividades de promoção, prevenção e tratamento na área da saúde, bem como por todas as entidades privadas e por todos os profissionais livres que acordem com a primeira a prestação de todas ou de algumas daquelas atividades.” [11].

A Lei n.º 27/2002 de 8 de novembro, introduziu modificações profundas na Lei de Bases da Saúde e aprova o novo regime jurídico da gestão hospitalar. Determinou a transformação de diversos hospitais públicos em hospitais Sociedades Anónimas (SA), de capital exclusivamente público (a chamada “empresarialização” dos hospitais), e, posteriormente em hospitais Entidades Públicas Empresariais (EPE), que vem implementar um quadro de racionalidade empresarial, com o objetivo de promover uma gestão mais eficiente e eficaz, assente na responsabilização descentralizada, e por resultados económicos e de desempenho. Foi, também, criada a possibilidade de recurso a Parcerias Público-Privadas (PPP) baseando-se num contrato de gestão para a conceção, construção, financiamento, conservação e exploração dos edifícios hospitalares, incluindo a prestação dos cuidados de saúde. As entidades gestoras devem assegurar as prestações de cuidados de saúde nos termos dos demais estabelecimentos que integram o SNS [12].

O Decreto-Lei n.º 219/2007, de 29 de maio cria a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) como um instituto público integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa, financeira e património próprio. A ACSS tem como missão assegurar a gestão dos recursos financeiros e humanos do Ministério da Saúde e do SNS, bem como das instalações e equipamentos do SNS.

Em 2010 é criado pelo Decreto-Lei n.º 19/2010 de 22 de março a entidade Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS) dotada de autonomia financeira, administrativa e empresarial, com supervisão e controlo do Ministério da Saúde e do Ministério das Finanças, com o objetivo de promover a eficácia e eficiência nas organizações ligadas ao SNS. A SPMS tem por missão a prestação de serviços partilhados específicos na área da saúde em matéria de compras e de logística, de serviços financeiros, de recursos humanos,

de sistemas e tecnologias de informação e comunicação e demais atividades complementares e subsidiárias a todos os estabelecimentos e serviços do SNS, independentemente da respetiva natureza jurídica, sejam entidades EPE, ou do Sector Público Administrativo (SPA), bem como aos órgãos e serviços do Ministério da Saúde e a quaisquer outras entidades quando executem atividades na área da saúde.

O memorando de entendimento da Troika, em 2011, referente ao terceiro pedido de ajuda financeira de Portugal ao Fundo Monetário Internacional (FMI), Comissão Europeia e Banco Central Europeu (BCE), estabeleceu um conjunto de medidas com o objetivo de reduzir os custos nos vários Ministérios, incluído o da Saúde. O objetivo prendia-se com o aumento da eficiência e a eficácia do sistema nacional de saúde, induzindo uma utilização mais racional dos serviços e o controlo de despesas, permitindo gerar poupanças adicionais na área dos medicamentos com vista à redução da despesa pública com medicamentos e criação de poupanças adicionais nos custos operacionais dos hospitais. De entre as várias medidas aplicadas para reduzir a despesa, a redução do custo orçamental global com sistemas de saúde dos trabalhadores em funções públicas permitiu diminuir a comparticipação da entidade empregadora e ajustar o âmbito dos benefícios de saúde [13]. Outra das medidas consistiu na desmaterialização de todo o circuito administrativo do medicamento, de forma a reduzir os custos da prescrição e a combater a fraude, em vigor a partir de agosto de 2011.

As instituições públicas, nomeadamente Centros Hospitalares e unidades de Cuidados de Saúde Primários intercomunicam através da Rede de Informação da Saúde (RIS) e, mais recentemente, utilizando a Plataforma de Dados de Saúde (PDS), implementada pelos SPMS.

2.3. Subsistemas de Saúde

Os subsistemas de saúde são entidades de natureza pública ou privada que, por lei ou por contrato, asseguram prestações de saúde a um conjunto de cidadãos e participam financeiramente nos correspondentes encargos. Trata-se de subsistemas de saúde de base profissional, independentemente dos respetivos beneficiários se encontrarem em situação de exercício efetivo de funções ou aposentados, e sem prejuízo da sua extensão aos agregados

familiares, e cuja adesão apresentava, em alguns casos ou para alguns beneficiários, carácter obrigatório [12].

Aquando da criação do SNS, em 1979, este não absorveu os sistemas de proteção na doença de base ocupacional, os chamados subsistemas, que garantem, a uma percentagem significativa da população, mecanismos de proteção para situações de doença para além do SNS. O principal subsistema público de saúde é a Assistência na Doença aos Servidores do Estado (ADSE), que tem a responsabilidade de gerir o sistema de proteção social dos funcionários do sector público administrativo. Os maiores subsistemas privados de saúde são os da Portugal Telecom, dos Correios de Portugal (CTT) e dos Serviços de Assistência Médico-Social do Sindicato dos Bancários do Sul e Ilhas (SAMS). Existem ainda diversos outros subsistemas de menores dimensões [3].

Os subsistemas públicos de saúde consistem em entidades de natureza pública, criadas por Lei, que participam, financeiramente, nos encargos resultantes da prestação de cuidados de saúde aos seus beneficiários e que lhes asseguram essa mesma prestação, regra geral através de uma rede de prestadores privados de cuidados de saúde com os quais celebraram um acordo ou convenção ou através dos estabelecimentos hospitalares do SNS.

Os subsistemas privados são entidades de natureza privada que, por contrato de natureza profissional ou de empresa, asseguram a prestação total ou participada de encargos de cuidados de saúde. São entidades financiadas através dos descontos que incidem sobre os vencimentos dos respetivos beneficiários, de quotizações ou de contribuições efetuadas pelos beneficiários ou outras entidades, nomeadamente entidades empregadoras onde exercem funções [12]. Atualmente, são apenas sistemas complementares ao SNS. Não participam na totalidade todos os cuidados de saúde e têm direito a participações por despesas efetuadas com consultas, meios complementares de diagnóstico, tratamentos, intervenções cirúrgicas, assistência hospitalar, entre outros cuidados. Estes subsistemas suportavam, integralmente, todos os custos de saúde nos estabelecimentos públicos e os custos com os medicamentos.

2.4. Seguros de Saúde

Um seguro de saúde é a transferência de responsabilidades financeiras associadas aos cuidados de saúde de determinada pessoa, mediante o pagamento antecipado de um prémio de seguro [6]. A entidade seguradora assume a responsabilidade das despesas de saúde futuras da pessoa. Como nem todos estarão doentes ao mesmo tempo, a seguradora efetua, em cada período, uma redistribuição de rendimentos entre pessoas, nomeadamente dos saudáveis para os doentes. A transferência de responsabilidade é fundamentada por via de um contrato de seguro, que estabelece uma relação tripartida: a empresa seguradora, o tomador do seguro e o beneficiário da cobertura do risco coberto pelo seguro. Normalmente, o beneficiário é, em simultâneo, o tomador do seguro [12] .

Segundo os dados da Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF), existem em Portugal 23 empresas de seguros de direito português a operar no ramo da Doença e 21 sucursais de empresas estrangeiras de seguros. Em regime de livre prestação de serviços¹ estão autorizadas 491 empresas de seguros [2].

Os seguros de saúde integram uma das modalidades de seguro do ramo não vida. De acordo com o regime jurídico de acesso e exercício da atividade seguradora, o ramo doença compreende as modalidades de seguros de “Prestações convencionadas”, “Prestações indemnizatórias” e “Combinações de ambas”. O Decreto-Lei 72/2008, de 16 de abril estabelece no artigo 213º que no seguro de saúde, o segurador cobre os riscos com a prestação dos cuidados de saúde. A adesão aos seguros de saúde é voluntária. Este segmento funciona num regime de livre mercado, estando sujeito à legislação geral do sector segurador [3]. Os seguros de saúde visam a cobertura de despesas associadas ao risco de doença, despesas futuras relacionadas com a prestação de cuidados de saúde aos segurados, independentemente de se tratar de assistência em regime de internamento hospitalar, assistência ambulatoria, atos de estomatologia, próteses, parto ou outros tratamentos como, por exemplo, os de enfermagem [12].

¹ Livre Prestação de Serviços - Diretiva Europeia que concede às companhias de seguros autorizadas, estabelecidas num Estado-Membro da União Europeia (UE), o benefício de um passaporte comunitário que lhes permite exercer a sua atividade em todos os outros países da UE sem necessidade de aí se estabelecerem fisicamente.

Na modalidade de prestações convencionadas o segurador dispõe de uma rede de prestadores de cuidados de saúde (rede convencionada) aos quais o segurado recorre, suportando apenas uma parte do preço dos cuidados de saúde (copagamento) sendo a restante parte assumida como encargo da entidade seguradora faturado, diretamente, pelo prestador dos cuidados de saúde. Na modalidade de prestação indemnizatória, também conhecido como sistema de reembolso, o segurado escolhe, livremente, o prestador, pagando a totalidade da despesa sendo, posteriormente, reembolsado parcialmente pelo segurador. Na modalidade do seguro misto existe uma maior flexibilidade, pois permite optar pela rede de cuidados médicos da seguradora ou por serviços fora da rede. É o segurado quem decide o que mais lhe convém em cada momento [12].

Atualmente, as populações sentem que as suas necessidades de saúde não estão, completamente, asseguradas pelo SNS, que existem faltas de recursos técnicos e humanos, que o número de médicos disponíveis é escasso [9]. Pedro Pita Barros conclui que é importante ter um seguro de saúde, mas que deve existir um equilíbrio no preço do prémio, de forma a não diminuir a sua adesão [6].

Os seguros de saúde têm apresentado um crescimento significativo nos últimos anos a par com a diminuição no financiamento público das despesas em saúde [12]. Contudo, o mercado ressentiu-se nos últimos dois anos com a redução dos rendimentos das famílias. Apesar disto, os seguros de saúde privados deverão continuar a apresentar um crescimento em Portugal a médio prazo, como forma de financiamento complementar [14].

2.5. Financiamento das despesas de saúde

As despesas de saúde de qualquer pessoa podem ser financiadas por um segurador público ou segurador privado. O seguro privado recebe contribuições mediante o pagamento de prémios de seguro, relacionados com as características dos riscos cobertos pelo seguro. O seguro público recolhe fundos necessários para retribuir os prestadores de cuidados de saúde através de impostos ou de contribuições de natureza compulsórias, normalmente determinado pelo nível de rendimento de cada pessoa. Pode também não existir qualquer entidade a comparticipar na responsabilidade das despesas de saúde, sendo os pagamentos efetuados, diretamente, e na totalidade pelos utilizadores nos momentos do consumo.

O financiamento das despesas de saúde português é suportado muito pelo SNS, mas tem-se verificado um aumento do total de despesas das famílias em cuidados de saúde prestados por entidades privadas, com base no financiamento de seguros privados (ver Tabela 1).

Agentes Financiadores	Ano 2000	Ano 2015
Seguros Privados	1,8%	3,7%
SNS	58,1%	58%
Outros subsistemas e agentes	16,3%	10,7%
Famílias	23,8%	27,6%

Tabela 1 – Distribuição das despesas de saúde. Fonte: INE, Conta Satélite da Saúde [15]

Em 2015, relativamente à média de despesa por agente no ano de 2000, verifica-se o aumento do peso relativo da despesa corrente das famílias (+3,8 p.p.) e das sociedades de seguros (+1,9 p.p.); e em sentido inverso, a redução da importância do financiamento dos subsistemas de saúde públicos e das outras unidades da administração pública (-5,6 p.p.).

Se observarmos na Tabela 2 a evolução da despesa corrente das famílias com saúde por prestador verificamos que os prestadores que mais se destacaram quanto ao crescimento da despesa das famílias foram os prestadores privados de cuidados de saúde em ambulatório e os hospitais privados [15].

Prestador	Ano 2000	Ano 2014
Hospitais Privados	7,8%	14,8%
Prestadores de cuidados de saúde em ambulatório Privados	34,5%	40,2%
Farmácias	35,1%	24,4%
Outros Prestadores	22,6%	20,6%

Tabela 2 – Despesas de saúde por prestador. Fonte: INE, Conta Satélite da Saúde [15]

Nos outros prestadores estão incluídas despesas com Hospitais Públicos e Prestadores de cuidados de saúde em ambulatório público, assim como todas as outras despesas com aquisição de bens médicos.

A maioria do financiamento é público e, como referido por Pedro Pita Barros [16], em termos de futuro e de pensamento político, não é claro o que será de esperar. No entanto, e como temos verificado pelos números do Instituto Nacional de Estatística (INE), existe uma tendência para a diversificação das fontes de financiamento.

De referir que a despesa com saúde representa cerca de 9% do PIB [3], ou seja aproximadamente 16 mil milhões de euros, o que corresponde a um rendimento *per capita* de, sensivelmente, 1.500 euros.

Este enquadramento tem por objetivo reforçar que os seguros de saúde privados têm um papel fundamental nos serviços de saúde. O futuro da Saúde, em Portugal, passará, também, pelos seguros de saúde e pelos hospitais privados.

2.6. Hospitais Privados

Um Hospital é um estabelecimento que presta cuidados de saúde com internamento [17]. No entanto, existem centenas de unidades privadas prestadoras de cuidados de saúde sem serviço de internamento, clínicas e consultórios, serviços de radioterapia e de radiologia, entre outros. Essencialmente, o que os difere é o facto de prestar serviços de saúde em regime de internamento. Podem até ser identificados como Hospital sem internamento, como por exemplo os centros de diálise com hospital de dia. Por outro lado, nem todas as instituições com doentes internados são hospitais, por exemplo, os serviços de cuidados prolongados para doenças crónicas, que exigem apoio de enfermagem, podem não ser considerados nesta categoria. Assim, os Hospitais são, habitualmente, instituições com prestação de cuidados polivalentes diferenciados em regime de ambulatório e internamento.

A ACSS considera o Hospital um estabelecimento de saúde (com serviços diferenciados), dotado de capacidade de internamento, de ambulatório (consulta e urgência) e de meios de diagnóstico e terapêutica, com o objetivo de prestar à população assistência médica curativa e de reabilitação, competindo-lhe também colaborar na prevenção da doença, no ensino e na investigação científica [18].

Um Hospital Privado tem como principal financiador uma entidade privada e a sua gestão é controlada e efetuada por uma entidade também privada, com ou sem fins lucrativos, podendo ser de acesso universal ou de acesso restrito [19].

Os Hospitais Privados são cada vez mais peças fundamentais no *puzzle* do sistema de saúde português. Segundo os mais recentes dados do INE, os hospitais privados asseguram cerca de 30% das camas de internamento do país e mais de 30% das consultas médicas nas consultas externas dos hospitais [20]. A Associação Portuguesa de Hospitalização Privada (APHP) representa perto de 100 unidades privadas de saúde com internamento que realizam, anualmente, 6,8 milhões de consultas, 1,7 milhões de atendimentos urgentes e 260 mil cirurgias [21]. A associação representa, desde 1974, os interesses e os valores das clínicas e hospitais privados portugueses. Defende um sistema de saúde com características de pluralidade de prestação, competitividade, eficiência e liberdade de escolha da unidade de saúde.

Os Hospitais Privados surgem, em Portugal, no início do séc. XX, quando o British Hospital, em 1910, alargou a sua prestação de cuidados de saúde à população em geral [22]. O grupo José de Mello Saúde abre a sua primeira unidade em 1945 o Hospital CUF Infante Santo, que servia, na época, 80.000 empregados e familiares do grupo CUF [23].

Os investimentos são para continuar. Até 2020 estão previstos 300 milhões de investimentos em 10 novos hospitais e 3.000 novos postos de trabalho. O futuro da saúde em Portugal passará pelos hospitais privados [20]. Isabel Vaz, Presidente da Comissão Executiva da Luz Saúde, afirma que “as pessoas gostam de ter um *backup* à cobertura universal do SNS, que o fazem numa lógica alternativa, que os hospitais privados também existem e, portanto, também lá querem ir” [24].

Óscar Gaspar, Presidente da APHP, defende que se ao Estado incumbe dar acesso dos cidadãos à saúde e se os privados conseguem oferecer esses cuidados de forma eficiente, não faz sentido o Estado não garantir também o acesso dos cidadãos aos hospitais privados [25]. O Estado deve funcionar apenas como entidade formadora, reguladora e auditora dos cuidados de saúde pelo que não tem de ser o prestador [21].

O sector tem tido um crescimento contínuo, resistindo relativamente bem à crise económica que se abateu sobre Portugal nos últimos anos [26]. Os quatro maiores grupos de saúde contabilizaram, em 2014, mais de cinco milhões de consultas. É ainda um volume minoritário face a 44 milhões de consultas que a ACSS registou no SNS. Mas as consultas

no privado estão em franco crescimento. Na liderança encontra-se o grupo Mello Saúde com 1,8 milhões de consultas efetivadas em 2014, ou seja, mais do que duplicou a atividade comparativamente com os cinco anos anteriores (em 2009, o grupo realizou 741 mil consultas). A procura de cuidados em episódio de urgência também tem crescido. Em 2014, o grupo Luz Saúde registou uma subida de 11% face ao ano anterior, tendo duplicado o volume de atendimento registado no início da década.

Os seguros privados assumem um papel muito relevante na sustentabilidade do sector representando uma parcela significativa da sua produção. Os subsistemas públicos também representam uma parcela relevante na produção dos hospitais privados, rondando os 30% [27], representando o privado “puro”² ou relacionado com copagamentos, cerca de 15% da faturação dos hospitais privados [15].

Em 2014, os hospitais privados registaram mais de 1.750 milhões de euros: o grupo Mello Saúde com 1,8 milhões de consultas e 568 mil episódios de urgência; o grupo Luz Saúde com 1,6 milhões de consultas e 540 mil urgências e a rede da Trofa Saúde contabilizou 866 mil consultas [26].

2.7. Seguradoras

Segundo os dados da Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF), existem em Portugal 23 empresas de seguros de direito português a operar no ramo da Doença e 21 sucursais de empresas estrangeiras de seguros. Em regime de livre prestação de serviços estão autorizadas 491 empresas de seguros [11].

Nas últimas duas décadas tem-se assistido a um enorme aumento dos seguros privados de saúde, que se deve sobretudo às condições do sistema público de saúde. Hoje em dia, mais de 30% da população portuguesa paga por planos de saúde suplementares. Para a escolha e manutenção dum sistema de saúde privado por parte da pessoa, e para além das condições contratuais, está em causa muito especialmente a Rede de Prestadores oferecida pelo sistema, a sua qualidade, diversidade e cobertura geográfica.

² Privado puro – identificação da pessoa que procura cuidados de saúde sem ter uma outra entidade que suporte parte da responsabilidade financeira dos encargos dos cuidados prestados.

Assistiu-se ao aparecimento das entidades gestoras de redes de convencionados no sentido de autonomizar o funcionamento e gestão das redes de convencionados e relações com prestadores. A Advancecare, a Médis e a Multicare são as três maiores redes de seguros de saúde. Colocam ao dispor dos seus clientes várias redes convencionadas: Rede Médica, Rede de Bem-Estar, Rede de Check-ups, Rede de Oftalmologia, entre outras, tendo acesso a um conjunto de prestadores de cuidados de saúde em Portugal Continental e Ilhas, selecionados pela qualidade, competência e proximidade através dos quais se pode aceder aos mais diversos cuidados de saúde e bem-estar.

2.7.1. Advancecare

A Advancecare nasce em 1998 resultado de uma *joint venture* entre as Seguradoras nacionais Tranquilidade, Victoria e BES Seguros (atualmente GNB Seguros) e duas instituições multinacionais com reconhecido *know-how* no sector da saúde, como é o caso da resseguradora Munich Re e da United HealthCare (uma das maiores companhias de gestão de cuidados de saúde dos Estados Unidos) [28]. O objetivo era implementar uma plataforma especializada na gestão de seguros de saúde, fortemente alicerçada no conhecimento dos parceiros internacionais e na capacidade de adaptação ao mercado português. Em 2008, foi efetuado um ajuste à componente acionista inicial da Advancecare, passando a empresa a ser detida pela Tranquilidade, pela United HealthCare International e pela BES Seguros.

Ao longo dos anos passa a gerir os seguros de saúde da Seguradora Generali, das Seguradoras Axa, Lusitania, Açoreana, MGEN, Popular Seguros, Groupama, LOGO, N Seguros e, mais recentemente, as Seguradoras BNP Paribas Cardif, Real Vida e Eurovida. Em 2013, angaria para o seu portfólio de clientes duas Seguradoras além-fronteiras, com a entrada da Tranquilidade – Corporação Angolana de Seguros, da ENSA e, mais recentemente, da NOSSA, ou seja, três Seguradoras presentes no mercado Angolano. Adquire também a gestão de Subsistemas de Saúde Privados. Em 2007, integra a gestão da CIMPOR e posteriormente a gestão do subsistema SAMS – Sul e Ilhas e PT-ACS, este último até ao ano de 2016, que transitou para a esfera da concorrente Multicare. Em 2010, alarga o seu portfólio de produtos para outros ramos de seguros, nomeadamente, responsabilidade civil automóvel, acidentes de trabalho, ramo vida e acidentes pessoais.

No âmbito da diversificação da oferta de produtos, a Advancecare cria outras marcas, a Dentinet para gestão de produtos relacionados com a saúde oral, a Segue para gestão de sinistros, a Advancecare Solidária e, mais recentemente, a to CARE, um projeto de literacia para a saúde.

Uma das suas premissas futuras é a consolidação do negócio no mercado B2B, de melhorar os processos de comunicação entre a rede de parceiros prestadores de cuidados de saúde.

2.7.2. Médis

A Médis é o mais antigo grupo a operar no mercado português, desde 1996, com a oferta de um sistema inovador de gestão integrada de prestação de cuidados de saúde, sendo pioneira na introdução, em Portugal, do conceito de *managed care*, apoiado na gestão de um conjunto amplo de técnicas para o fornecimento de cuidados de saúde, numa altura em que o mercado funcionava, ainda, em sistema de reembolso e considerando a proteção na saúde de forma global.

A Médis é atualmente detida a 100% pela Ageas e é parte integrante da Ocidental Grupo, conjuntamente com as seguradoras Ocidental Vida e Ocidental Seguros, a sociedade gestora de fundos de pensões Ocidental Pensões e a *holding* Millenniumbcp Ageas, as quais atuam no mercado português através de uma estratégia integrada de grupo [29].

Em 2000, a Médis lança o primeiro *website* transacional de Seguros de Saúde em Portugal e a Linha Doi Doi Trim Trim (em funcionamento até 2007). Em 2001, cria um produto de assistência médica, o Médico Assistente Médis, no qual um profissional experiente e com carreira em medicina encontra-se disponível, inclusivamente, por telemóvel. Em 2013, opera a sua terceira renovação total do *website*, iniciando as bases para novas ferramentas *online* ao serviço dos clientes [30]. Em 2014, a Médis passa a integrar, na sua carteira de clientes, o subsistema privado dos CTT com cerca de 45 mil pessoas e em 2016 passa a integrar também os seguros da Ageas, que eram anteriormente geridos pela Advancecare.

“Fazer Bem à Saúde” é um compromisso que a Médis assumiu desde sempre, numa assinatura de marca que não perde atualidade.

2.7.3. Multicare

A Multicare é a seguradora de saúde do grupo Fidelidade. Começou por ser, exclusivamente, a marca do seguro de saúde do grupo Caixa Geral de Depósitos, constituída como seguradora em 2007. É a líder da quota de mercado com 33% do total de seguros de saúde [31].

O acesso à rede de prestadores convencionados era reservado aos seguros comercializados, entre outros, pela Fidelidade Mundial, Império Bonança, Caixa Geral de Depósitos, Finibanco e Groupama Seguros.

O Grupo Fidelidade foi adquirido pelo Grupo Fosun no ano de 2014, mediante medidas do memorando da Troika, resultado do terceiro resgate financeiro pedido por Portugal, resultado da alienação do grupo CGD de todas as subsidiárias *non core* [13].

Em 2015 lança um seguro oncológico, dando resposta ao aumento da incidência desta doença e respetivos custos de tratamento. Com este lançamento reforçou a sua estratégia de inovação na área da saúde, procurando desenvolver continuamente soluções que permitam responder às principais necessidades da população, em termos de prevenção e tratamento da sua saúde e, contribuindo, deste modo, para a promoção da qualidade de vida das pessoas.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

3. Os sistemas de informação na saúde

Presentemente, são vários os desafios que se apresentam na área da saúde em Portugal, resultado de políticas governamentais em mudança, com a intensificação da concorrência, o aumento dos custos dos tratamentos, os desafios tecnológicos crescentes e o aumento das expectativas dos cidadãos.

Os sistemas de informação dos agentes da saúde verificam uma explosão dos dados e informação sobre os processos do negócio, mas com um grande *handicap* por resolver, originado pela herança de sistemas legados, pela conectividade das aplicações e pelo desenvolvimento de *standards* para a saúde.

As orientações do estado encaminham para o desenvolvimento de Sistemas de Informação (SI) numa arquitetura baseada na aplicação de *standards* abertos e certificados [32], nomeadamente através de *Services Oriented Architecture (SOA)* [33], implementação de aplicações multiplataforma e multicamada, que permitam várias interligações tecnológicas, separando com clareza processos, tecnologias e informações (Figura 1), tornando os processos de negócio mais ágeis.

O conceito a aplicar é *Software as a Service (SaaS)*. Um conjunto de *standards* e tecnologias para reduzir o custo e complexidade do desenvolvimento, instalação e gestão das aplicações do sector.

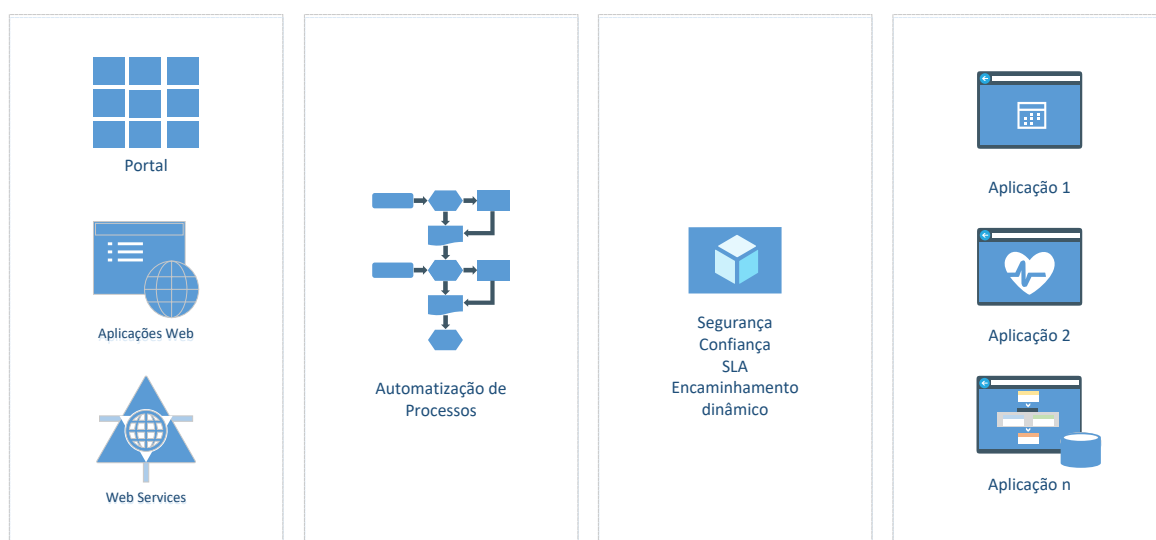


Figura 1 - Arquitetura SaaS

Os vários esforços estratégicos na saúde têm como objetivo garantir que o contributo, a missão dos sistemas de informação na saúde, é o de melhorar a prestação dos cuidados de saúde, assegurando a melhoria contínua e sustentável da qualidade, em tempo útil e no local exato, para suporte da decisão clínica do paciente e do profissional.

A grande revolução que se verificou nos últimos anos nos sistemas de informação na saúde foi a transformação de sistemas centrados apenas em processos administrativos, nas entidades prestadoras de serviços, para um modelo centrado no paciente, em rede, orientado para a colaboração de informação.

O Plano das TIC horizonte 2020 vem fortalecer a necessidade de uma arquitetura SOA, que promova a interoperabilidade dos diversos componentes do SI da Saúde entre si e com os sistemas transversais à Administração Pública [33]. Experiências de centralização em vez de interoperabilidade de sistemas demonstraram-se catastróficas. O serviço nacional de saúde Britânico, *National Health Service* (NHS), abandonou em 2013 a tentativa de centralizar os serviços de saúde dos seus cidadãos, uma experiência de 10 anos que teve custos superiores a 12 biliões de Libras, com o programa *NHS Connecting for Health*. A definição da Arquitetura de Sistema de Informação da Saúde constitui a referência para orientar, gerir e coordenar o desenvolvimento das TIC na Saúde de forma estruturada para dar resposta aos requisitos nacionais e informacionais decorrentes das constantes evoluções e múltiplos desafios.

Os sistemas de informação devem ser simples e sustentáveis não devendo sobrecarregar os utilizadores ou apresentar elevados custos de execução. É importante envolver os utilizadores em conjunto com os *stakeholders* para a forma como os dados que recolhem podem ser utilizados para melhorar a qualidade dos processos e *workflows* operacionais e de decisão. Os sistemas de informação em saúde de forma a contribuírem para o desenvolvimento, racionalização, eficiência e qualidade de avaliação e prestação de cuidados, de melhorar processos de execução e controlo operacional, devem ser dotados de funções de modo a assegurar a interoperabilidade, qualidade, disponibilidade, confidencialidade e integridade dos dados e do processamento [34]. Os sistemas de informação podem desempenhar um papel determinante na promoção da qualidade da saúde.

3.1. Interoperabilidade de sistemas de informação

Interoperabilidade é um dos termos que quer aplicado a pessoas, bens ou sistemas informáticos, refere a capacidade de um recurso interagir e comunicar com outro. Esta forma simples de interpretar o conceito pode transparecer ser sempre fácil criar e desenvolver processos para que os diferentes recursos interajam entre si, mas a interoperabilidade pode ser uma das tarefas mais complexas no processo de implementação de SI.

Desde muito cedo, desde a origem do microcomputador, da interação Homem-máquina, que os sistemas comunicam entre si de forma a reduzir as tarefas redundantes e a tornar mais eficiente a gestão de recursos. Um processo de interoperabilidade entre dois sistemas pode ser simplificado se a comunicação e interação apenas implicar o acerto de métodos de comunicação e um conjunto reduzido de dados. Mas o grau de complexidade vai aumentando com o nível de dados transmitido entre sistemas, com o número de dispositivos de comunicação entre ambos, com os níveis de segurança das entidades envolvidas diretamente ou apenas fornecedoras de recursos de comunicação, armazenamento ou processamento de dados.

Problema comum no âmbito deste projeto quando existem inúmeras entidades, que para o mesmo fim, apresentam diferentes soluções técnicas e semânticas que dificultam a comunicação e interação entre todos os sistemas envolvidos.

3.1.1. Definições de Interoperabilidade

No dicionário da língua portuguesa [35]: a “Capacidade de um sistema para interagir e comunicar com outro.”

No documento da Agência para a Modernização Administrativa (AMA), que identifica as normas que devem ser seguidas tendo em vista a interoperabilidade técnica dos sistemas de informação e processos da Administração Pública (AP) [32], define-se como:

“Interoperabilidade no âmbito das TIC pode ser definida como a capacidade de múltiplos sistemas trocarem e reutilizarem informação sem custo de adaptação, preservando o seu significado.”

A AMA classifica ainda a interoperabilidade em 3 níveis [32]:

- **Interoperabilidade Técnica:** como sendo a capacidade de sistemas e dispositivos trocarem dados com fiabilidade e sem custos acrescidos;
- **Interoperabilidade Semântica:** capacidade de manter o significado da informação pela utilização de terminologias, taxionomias e esquemas de dados;
- **Interoperabilidade Organizativa:** capacidade de cooperação entre os processos das organizações.

Pela organização IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrónicos) [36]:

*“**interoperability:** Ability of a system or a product to work with other systems or products without special effort on the part of the customer. Interoperability is made possible by the implementation of standards.”*

3.1.2. Definições de Interoperabilidade na Saúde

A HL7 é uma das organizações mais acreditadas no mundo para a definição de *standards* na área da saúde. A definição de interoperabilidade da HL7 começa com a definição do IEEE mas adiciona um par de conceitos que a distinguem ainda mais na troca e uso de informação entre sistemas [37]:

- **Funcional:** capacidade de trocar informações de forma confiável sem erros;
- **Semântica:** capacidade de interpretar e de fazer uso efetivo da informação trocada.

Os conceitos do HL7 referem-se a aspetos chave da interoperabilidade, que são em tudo muito idênticos aos três níveis definidos pela AMA e que estão de acordo com tantas outras definições, que categoriza a interoperabilidade numa representação em três camadas, como representado na Figura 2 das categorias de interoperabilidade:

- **Interoperabilidade Técnica:** estrutura, sintaxe, comunicação fiável;
- **Interoperabilidade Semântica:** interpretação dos dados com significado;
- **Interoperabilidade de Processos:** integral aos processos e fluxos de trabalho da prestação de cuidados de saúde.

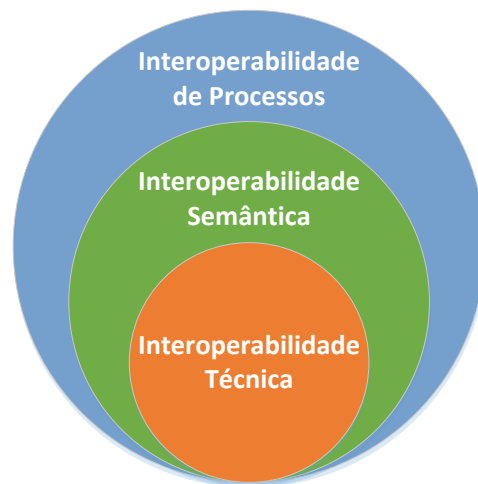


Figura 2 - Categorias de Interoperabilidade

A *Healthcare Information and Management Systems Society* (HIMSS) é uma organização internacional sem fins lucrativos, concentrada em melhorar a saúde por meio das Tecnologias de Informação (TI) e constrói a sua definição nos conceitos base da definição do HL7 [38]:

“Interoperabilidade significa a capacidade dos sistemas de informação de saúde trabalharem em harmonia dentro e entre fronteiras das organizações, a fim de promover a prestação eficaz de cuidados de saúde para os indivíduos e as comunidades.”

Identifica três níveis de interoperabilidade da tecnologia da informação em saúde:

1. **Fundacional:** permite a troca de dados entre um sistema de tecnologia de informação emissor e ser recebida por outro sistema recetor sem ser necessário ao sistema que recebe a informação a interpretar;
2. **Estrutural:** nível intermédio que define a estrutura ou o formato da troca de dados de modo a preservar e a não alterar o seu significado clínico e operacional. A interoperabilidade estrutural define a sintaxe da troca dos dados. Garante que a troca de dados entre sistemas de tecnologia da informação são interpretados ao nível do campo de dados;
3. **Semântica:** capacidade de dois ou mais sistemas, ou elementos, de trocar e usar as informações comutadas. Este nível de interoperabilidade permite a troca de informações sintetizadas dos pacientes entre os prestadores e as outras partes autorizadas, através do sistemas de registo clínico eletrónico, e outros sistemas para melhorar a qualidade, segurança, eficiência e eficácia da prestação de cuidados de saúde, mesmo entre sistemas diferentes.

A instituição *Office of the National Coordinator for Health Information Technology* (ONC), responsável governamental pela coordenação das TI da Saúde nos Estados Unidos da América, define a interoperabilidade como:

“All individuals, their families, and their health care providers have appropriate access to health information that facilitates informed decision-making, supports coordinated health management, allows patients to be active partners in their health and care, and improves the overall health of our population.” [39]

Em Portugal, no âmbito do estudo sobre a Interoperabilidade na Saúde a Agência para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI), complementa e completa os níveis de interoperabilidade citados pela AMA. Assim, para a APDSI, é possível identificar os seguintes níveis de interoperabilidade [40]:

- **Interoperabilidade Técnica:** capacidade de sistemas e dispositivos na comunicação, transporte, armazenamento e representação da informação para a troca de dados com fiabilidade e sem custos acrescidos, em benefício da comunidade;
- **Interoperabilidade Semântica:** capacidade de entender, validar e manter o significado da informação pela utilização controlada de terminologias, ontologias, taxionomias e esquemas de dados;
- **Interoperabilidade Política:** a forma e o conteúdo de como são disponibilizadas as informações. Encontra-se relacionada com a compreensão e entendimento sobre a necessidade de informação num dado momento, como por exemplo uma sociedade adotar iniciativas de acesso livre ao conhecimento em saúde;
- **Interoperabilidade Europeia:** compromisso com as fontes de informação tomadas pelos Estados Membros e controlo da sua execução.
- **Interoperabilidade Legal:** exigências e implicações legais de controlo dos dados e de acesso à informação, de modo a tornar disponível os dados e a informação a quem dela necessita;

A AMA define ainda que para um sistema ser considerado interoperável, é muito importante que trabalhe com *standards* abertos, seja um portal, um sistema de saúde ou ainda um sistema de partilha de serviços eletrónicos. Define que se deve caminhar cada vez mais para a criação de *standards* internacionais.

É indiscutível que a interoperabilidade assume um papel de enorme importância na saúde, contudo, ela não pode ser vista como uma simples tarefa de interligar SI e equipamentos, mas antes de mais deve ser vista como um objetivo último, de uma forma ampla, onde questões relacionadas com o planeamento, a definição de arquiteturas, a verificação de aplicação e existência de conformidades com *standards*, entre outras, são questões essenciais para este propósito [41].

3.1.3. As necessidades de Interoperabilidade

“Just as humans require a common language by which to efficiently communicate, so do computers.”

Dennis Streveler, in *“The Role of the Health Data Dictionary”* [42]

Os sistemas devem ter a capacidade de "falar" a mesma "linguagem" se quiserem cooperar na execução dos processos e os *standards* desempenham um papel importante na definição do vocabulário. Os *standards* permitem a interoperabilidade [39].

A necessidade de estudar soluções em termos de interoperabilidade na Saúde, procura descrever um futuro, com base numa visão partilhada de todas as partes interessadas, fornecendo uma estrutura de informação que permita fazer acontecer o futuro [40].

Lucas Ribeiro [41], conclui no seu estudo de 2010 que o número de aplicações em exploração na saúde é vasto e bastante heterogéneo, crescendo com a dimensão da unidade, sendo um obstáculo ao nível da interoperabilidade. Mais refere que os níveis de interoperabilidade nos hospitais são deficientes e sem contemplar a integração dos processos de negócio. Demonstra que as integrações existem essencialmente na camada de dados, que

ao nível semântico nenhuma aplicação segue os *standards* de arquitetura e que ao nível da comunicação, a larga maioria das integrações, não utiliza qualquer protocolo.

Os sistemas de informação da saúde estão sujeitos a desafios importantes de interoperabilidade semântica e também de arquitetura. Há questões em dois domínios: o domínio da arquitetura de sistemas de informação, para garantir que todos os modelos de dados estão aptos a evoluir de acordo com as necessidades; no alinhamento semântico dos dados, para garantir que se está a usar terminologias, taxonomias e ontologias que dão valor semântico aos dados [43].

Não existe um *standard* que cubra todos os aspetos de comunicação de dados na saúde [44] mas com vista a obter ganhos de eficiência dos sistemas, ao nível da sua interoperabilidade, da diminuição de riscos e custos de comunicações, é necessário a adoção de *standards*, constituídos por requisitos a respeitar ao nível da conceção e desenvolvimento dos SI [34].

No estudo realizado por Lucas Ribeiro em 34 hospitais do norte do país, no ano de 2010, existiam 629 integrações, numa média de 35 por entidade, sendo 84% a nível da camada dos dados, 15% na camada de apresentação e 1% a nível da camada lógica. Na maioria não existe qualquer protocolo semântico. O único utilizado é o protocolo HL7 V2.X em 13% dos casos. O estudo conclui que existe um vasto número e grande heterogeneidade de SI e que está intimamente relacionado com a dimensão do hospital (número de camas). Quanto maior é o hospital maior é o número de SI instalados, verificando-se que a sua relação ao nível de necessidades de integrações é exponencial. Mas a relação entre o número de integrações efetivas e o número de integrações máxima possível é muito baixo (15,83%), traduzindo-se assim numa fraca integração aplicacional [41].

A interoperabilidade de sistemas ajuda a reduzir o erro clínico, ações que podem significar custos de vidas humanas e melhorias no acolhimento e acesso aos cuidados de saúde.

3.2. Interoperabilidade nos seguros de saúde

Globalmente, os países vão expandindo a cobertura de planos de saúde para os seus cidadãos. Embora as estratégias, políticas e tecnologias, utilizadas para apoiar esses sistemas nacionais de saúde sejam tão variadas, existe um desafio comum: conseguir a troca consistente de dados com os diferentes sistemas de saúde existentes.

A troca de informação é importante por diversas razões. A capacidade de um país cuidar dos seus cidadãos depende da capacidade de os identificar e de cuidar da sua saúde quando estão doentes. Por contrapartida, os prestadores de cuidados de saúde precisam de ser renumerados pelos seus serviços, e os governos precisam de monitorizar as despesas com a saúde dos seus cidadãos. Todas estas ações exigem a troca de dados e informação.

A dificuldade em atingir estes objetivos deve-se à diversidade de sistemas existentes nos países. Os sistemas de informação de gestão dos cuidados de saúde foram desenhados para resolver um problema específico, e não assentes na premissa da necessidade de virem a comunicar uns com os outros. Através dos regimes de comparticipação e entre os estabelecimentos de saúde, a falta de uma "linguagem comum" complica o intercâmbio de informações sobre pacientes, diagnósticos, pagamentos e outros dados necessários para prestar cuidados de qualidade e facilitar as transações no sector da saúde [42].

Existem vários *standards* definidos para a comunicação entre sistemas relacionados com os dados clínicos dos doentes. No entanto, observa-se ainda uma grande lacuna de normas para a interação de sistemas de gestão hospitalar e de sistemas de gestão clínica destinados ao registo dos cuidados prestados aos doentes e as entidades prestadoras de planos de saúde, quer no âmbito da esfera pública ou privada [45].

Fazendo uma analogia com a reforma do sistema de saúde americano, através da tão comentada lei ObamaCare, que obriga todos os cidadãos do EUA a ter um plano de saúde, de forma a tornar os cuidados de saúde mais acessíveis a maior número de norte-americanos, e da aplicação do modelo de financiamento da prestação de cuidados com base na qualidade dos serviços prestados pelos designados *Accountable Care Organizations* (ACO). Um ACO representa uma associação de prestadores de cuidados de saúde (médicos, hospitais, seguradoras, laboratórios, etc.). Tem de obrigatoriamente ter médicos de cuidados primários, médicos especialistas e um hospital. O financiamento é calculado tendo também em conta o

uso da tecnologia no registo dos cuidados prestados aos doentes. Este processo de conhecimento do uso da tecnologia envolve a comunicação de informações clínicas e administrativas dos diversos *Electronic Health Records* (EHR) de cada ACO.

A analogia verifica-se na complexidade e no desafio que tem representado para os diversos responsáveis das organizações em articular uma “linguagem comum” para partilhar toda a informação necessária para a prestação dos cuidados de saúde, referindo como sendo o maior desafio da atualidade a falta de interoperabilidade causada por uma indústria que não tem *standards*, uma indústria em que precisamos de trabalhar em conjunto para regular *standards* [45].

3.3. A necessidade de *standards* em informática médica

As pessoas que requerem cuidados de saúde interagem com diversos serviços onde a informação fica isolada no espaço físico de um prestador de cuidados, de um serviço, clínica ou unidade hospitalar. As pessoas estão em constante movimento, transitando de cidades em cidades, de país em país. Consomem serviços de diferentes instituições públicas e privadas. Toda a informação produzida em cada um dos sistemas isolado pode ser crucial para uma melhor avaliação dos cuidados de saúde, sendo isto por si só um elemento justificativo para desenvolver todos os mecanismos necessários para a fácil partilha de informação entre os diversos agentes de saúde.

Hoje, por mais pequena que seja uma clínica, ou por mais simples que seja o equipamento de diagnóstico clínico, todos produzem e recolhem dados sobre os pacientes. A utilização do microcomputador criou oportunidades para o registo de dados clínicos e administrativos dos pacientes. Tudo começa com sistemas *mainframes*, nos anos 60, apenas acessíveis a grandes hospitais, com a preocupação apenas de suporte a atividade financeira e administrativa [46]. Na década de 70 começam a multiplicar-se os sistemas departamentais, resultado da melhoria tecnológica, os computadores eram mais pequenos e podiam facilmente ser instalados em qualquer sala sem grandes sistemas de controlo de temperatura, mas as redes de dados não eram tão evoluídas [1].

Estes sistemas foram desenvolvidos tendo como base variadíssimas plataformas tecnológicas e outras tantas linguagens de programação, coexistindo um grande número de

sistemas dispersos e heterogêneos, desenvolvidos para suportarem necessidades pontuais de determinados departamentos. O advento do microcomputador apoiou o desenvolvimento de sistemas departamentais, como os do laboratório clínico, do departamento de radiologia ou da farmácia. Tais transferências eram tradicionalmente realizadas através de *interfaces* ponto a ponto personalizadas, mas esta técnica tornou-se inviável à medida que o número de sistemas e as permutações resultantes de conexões cresceram. A abordagem para resolver o problema de múltiplos *interfaces* é através do desenvolvimento de *standards* de mensagens. Essas mensagens devem depender da preexistência de *standards* para identificação e codificação de dados dos pacientes [46].

Os *standards* assumem no contexto da interoperabilidade um papel fulcral. Sem eles dificilmente se consegue atingir os intuitos da interoperabilidade, pelo que a sua implementação e evolução serão fundamentais no futuro [41].

Segundo a APDSI o grande número de agentes de saúde (hospitais, seguradoras, prestadores, entre outros) dificultam e tornam mais complexa a “fluidez de processos” que deve ser baseada em “normas e boas práticas de interoperabilidade” tanto a nível funcional como semântico. Os dispositivos eletrónicos, as aplicações informáticas, as bases dados, para trocar informações devem recorrer ao conjunto de *standards* definidos [40].

Os *standards* estão presentes na maioria das áreas da nossa vida diária, mas porque são necessários nas tecnologias de informação da saúde? Os sistemas disponíveis na prestação de cuidados de saúde é enorme, de fornecedores diferentes, quer dentro de uma mesma organização, quer entre várias organizações. Por exemplo, um hospital pode ter um sistema de informação de laboratório de um fornecedor, um sistema de farmácia de outro fornecedor e um sistema de gestão hospitalar de um terceiro fornecedor. Os médicos, prestadores de cuidados nesse hospital, tem sistemas próprios de outros fornecedores, mas precisam da informação dos pacientes armazenados em vários sistemas.

No sector da saúde, as normas oferecem uma linguagem comum e um conjunto de expectativas que permitem a interoperabilidade entre sistemas e entre dispositivos clínicos e não clínicos. Idealmente, o esquema de troca de dados e os *standards* devem permitir que os dados sejam partilhados entre o clínico, o laboratório, o hospital, a farmácia e o paciente, independentemente do fornecedor da aplicação ou do dispositivo, a fim de melhorar a prestação de cuidados de saúde [47].

3.3.1. Standards

“Ever since Eli Whitney developed interchangeable parts for rifle assembly, standards have been created and used to make things or processes work more easily and economically—or, sometimes, to work at all.”

Hammond, *et al.* in “Standards in Biomedical Informatics” [46]

Os *standards* são necessários quando a excessiva informação cria ineficiências ou impede eficácia, existe pouca comunicação e coordenação entre os serviços [48]. Os *standards* são úteis porque fornecem uma forma de resolver um problema que outras pessoas já tiveram, sem ter que começar tudo de raiz, e permite trabalhar de forma cooperativa duas ou mais pessoas vinculadas a entidades diferentes. A construção de alguns *standards* envolve bastantes recursos e prolongam-se no tempo.

A aplicação de *standards* simplifica a comunicação a todos os níveis de interoperabilidade. Para que se verifique interoperabilidade semântica, é necessário que exista entendimento na troca de informação ao nível da definição de conceitos, levando à necessidade da existência de um modelo de informação partilhado. Este pode ser conseguido com a implementação de *standards* que podem funcionar como base de troca de informação ao nível semântico, entre sistemas heterogêneos, já que mesmo que os dados possam ser transferidos entre dois sistemas, a sua utilização só será possível se a mensagem for recebida, bem definida e que não subsistam dúvidas sobre o conteúdo da mesma [49], permitindo, desta forma, que diferentes sistemas comuniquem sem se perder o significado clínico [41].

Na informática médica, onde a ênfase está na recolha, manipulação e transmissão de informações, os *standards* são imprescindíveis, mas só nos últimos anos começaram a estar disponíveis. Atualmente, o cenário dos *standards* estão a evoluir tão rapidamente que qualquer descrição é desatualizada ao fim de poucos meses [46].

3.3.2. O processo de desenvolvimento de *standards*

Hammond, *et al.* [46] identifica quatro formas pelas quais poderão ser produzidas normas: a) Pelo método Ad Hoc, quando um grupo de pessoas e organizações interessadas acordam entre si as especificações da norma. É exemplo o DICOM [50] para comunicação de imagens médicas; b) Pelo método “*de facto*”, se um único fornecedor controlar parte do mercado e concretiza o produto num *standard*. É exemplo o Microsoft Windows; c) Pelo método da imposição governamental se parte da iniciativa é da responsabilidade de uma instituição do governo, método “*de jure*”. É exemplo a Prescrição Eletrónica do Medicamento (PEM); d) Pelo método do consenso, quando um grupo de voluntários, partes interessadas num objetivo comum, definem uma norma. É exemplo a maioria das normas na área da saúde, como as normas HL7 para troca de mensagens sobre dados clínicos.

A *European Committee for Standardization* (CEN) classifica os *standards* como [51]:

- **Oficiais** - quando são obrigatórios por regulamentação governamental;
- **Voluntários** - quando são desenvolvidos normalmente a pedido de partes interessadas como indústrias, mas os governos não os tornam obrigatórios;
- **Industriais** - quando são definidos por uma única empresa ou grupo, que inicialmente são sempre os proprietários e não divulgam as especificações;
- **Abertos** - quando qualquer pessoa pode participar no seu desenvolvimento sem pertencer a um grupo ou instituição.

O processo de desenvolvimento de um *standard* compreende várias fases [46]. Primeiro, a fase de identificação, na qual se compreende a necessidade de existência de um padrão para uma determinada área tecnológica. Por exemplo, numa situação em que existam vários sistemas de informação de laboratórios que pretendam enviar os seus dados para um processo clínico eletrónico do hospital, será necessário criar uma mensagem uniformizada permitindo assim que os vários sistemas comuniquem entre si sem necessidade de *interfaces point-to-point* específicos. Em segundo, a fase de concetualização, onde se definem que características deve ter o *standard*, o que deve ser capaz de fazer, qual o seu objetivo, qual será o seu formato, entre outras possíveis definições técnicas e de semântica. Em terceiro a fase da discussão. Neste momento os interessados para além de definirem o conteúdo e especificações do *standard*, identificam ainda os pontos críticos e discutem os prós e contras de vários conceitos. A última fase identificada por Hammond *et al.* [46], citando Libicki,

compreende a existência de uma primeira versão “*draft*” do projeto, que será revista durante várias interações até ser aceite pelo grupo interessado no *standard*. Este processo de revisão é geralmente mais complicado com a introdução de novas pessoas no processo, que porventura não estiveram presentes nas discussões iniciais. O *standard* geral vai passar por várias versões sobre o seu caminho para a maturidade.

A fase mais crítica na vida de um *standard* é a sua fase inicial, onde a taxa de aceitação e implementação são fatores determinantes para que seja bem-sucedido. Este processo é influenciado pela regulação das entidades acreditadoras de normas, entidades governamentais e utilização por organizações com bastante impacto no mercado. A manutenção e divulgação também são aspetos muito importantes para garantir a continuidade de um *standard*.

3.3.3. Os principais produtores de *standards* na saúde

De forma mais sucinta os *standards* podem ser apenas considerados como sendo “*de jure*” (de lei) e “*de facto*” (de prática). Os *standards* “*de jure*” são apoiadas por uma organização formal, a *Standard Developing Organization* (SDO). A organização autentica o *standard* através de seus procedimentos oficiais e dá o seu selo de aprovação. Os *standards* “*de facto*” são apoiados pela indústria e pelos seus clientes. São também conhecidos como orientados ao mercado que se podem converter em *standards* “*de jure*” se forem aprovados posteriormente por uma organização formal [52].

Para além da *European Committee for Standardization* (CEN) na Europa e do *American National Standards Institute* (ANSI) nos Estados Unidos da América ou a *International Organization for Standardization* (ISO) a nível internacional, que são organizações que produzem os *standards* “*de jure*”, existem organizações independentes ou sociedades de profissionais que suportam o desenvolvimento de *standards* “*de facto*” como é o exemplo do DICOM, suportado por um comité constituído por empresas da indústria da imagem médica e por grupos de profissionais, inicialmente desenvolvido pelo *American College of Radiology* (ACR) e *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA), ou consórcios, como é exemplo o HL7.

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) no *standard* NP EN 45020:2009 define uma SDO como um organismo com atividades normativas, reconhecido a nível regional, nacional ou internacional, que por força dos seus estatutos, tem como principal função a preparação, a aprovação ou a adoção de *standards* que são disponibilizados ao público [53].

Existem centenas de organizações que produzem *standards*. Seguem-se duas listas das principais organizações produtoras que interagem com o âmbito dos sistemas de informação em saúde, a primeira de organizações de domínio transversal a vários setores de atividade (Tabela 3), e outra mais específica com a lista das principais produtoras na área específica da saúde (Tabela 4) [54], [55].

Organização	Acrónimo
American National Standards Institute	ANSI
European Committee for Standardization	CEN
International Organization for Standardization	ISO
American Society for Testing and Materials	ASTM
International Electrotechnical Commission Institute	IEC
International Telecommunication Union ITU's	ITU
Institute of Electrical and Electronics Engineers International	IEEE
European Committee for Electrotechnical Standardisation	CENELEC
Object Management Group	OMG
World Wide Web Consortium	W3C

Tabela 3 – Lista dos principais produtores de standards de âmbito geral

Em Portugal, a nível internacional, o IPQ assegura a representação de Portugal na ISO sendo membro desde 1949 e da IEC sendo membro desde 1929. A nível europeu assegura a representação de Portugal no CEN sendo membro fundador (1961) e membro do CENELEC desde 1960. Dispõe igualmente de comissões setoriais, incluindo uma específica para os sistemas de informação na área da saúde [56].

Na Tabela 4 destacam-se os organismos que assumem um papel de liderança no desenvolvimento de *standards* abertos da saúde:

Organização	Acrónimo
ISO-Technical Committee 215	ISO TC215
HL7 International	HL7
Integrating the Healthcare Enterprise	IHE
IHE Europe	IHE Europe
Organization for the Advancement of Structured Information Standards	OASIS
OASIS International Health Consortium Object Management Group	IHC
International Health Terminology Standards Development Organisation	IHTSDO
Technical Committee of CEN for Health Informatics CEN TC 251	CENTC 251
Digital Imaging and Communications in Medicine	DICOM
OpenEHR	openEHR

Tabela 4 – Lista dos principais produtores de standards da saúde

“The nice thing about standards is that you have so many to choose from; furthermore, if you do not like any of them, you can just wait for next year's model.”

Andrew S. Tanenbaum

Existem pelo menos 40 organizações no mundo que produzem *standards* na área da saúde, sendo que algumas delas são reguladas por entidades governamentais e outras são organizações independentes que usam processos formais, com base em sistemas de votação para criarem as versões publicadas de *standards* [54].

Durante anos, diversos EHR foram desenvolvidos sem critérios comuns, utilizando diferentes linguagens de programação, diferentes arquiteturas e diversos *workflows* de relação operacional. Para atingir o objetivo de assegurar a partilha de dados da saúde através da interoperabilidade de sistemas é necessário considerar e definir vários requisitos (técnicos, arquitetura, etc.), formalmente traduzidos em normas ou *standards* fornecidos pelas SDO's. Como existe uma disparidade muito grande de entidades e como estas organizações atuam de forma independente, muitas produzem *standards* em áreas semelhantes ou mesmo coincidentes.

A Figura 3 representa a relação entre diferentes organizações envolvidas nos esforços concertados para se conseguir uma norma de integração satisfatória dos processos clínicos eletrónicos [57].

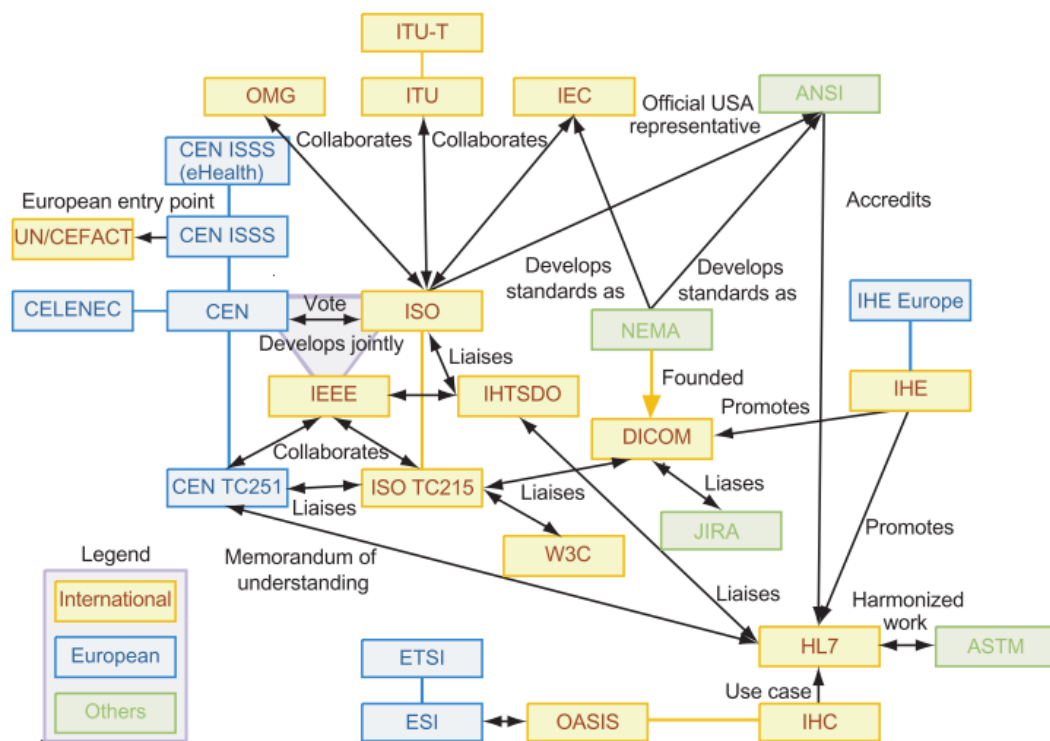


Figura 3 – Relação entre as diferentes entidades dos standards da saúde [57]

A massificação dos SI durante o último meio século acelerou ainda mais a divergência entre *standards*, criando uma verdadeira quantidade e diversidade de conteúdo de termos médicos não interoperável, formalismos na troca de dados e silos de informação [58]. Para contornar esse problema, tornou-se necessário a existência de relações colaborativas entre as organizações. Um exemplo disso é o acordo de Viena que estabelece uma cooperação entre a ISO e o CEN, o qual garante que os documentos produzidos por uma dessas entidades são notificados também para aprovação da outra entidade [57].

A diversidade de *standards* entretanto disponíveis e utilizados para os diversos fins em inúmeros sistemas, suporta o desafio de desenvolver novos sistemas de interoperabilidade entre os diferentes *standards*. É muito difícil que todas as organizações possam chegar a um acordo sobre a utilização de um único *standard* para o mesmo fim. O problema da heterogeneidade semântica é inevitável entre os sistemas de saúde. Por exemplo, uma instância de uma classe ENTRY em openEHR corresponde a uma das

instâncias das classes ACT, ORGANIZER, OBSERVATION ou PROCEDURE em HL7 CDA. Um exemplo desta abordagem é o projeto ARTMIS que tem por objetivo fornecer informações clínicas entre sistemas através da mediação semântica [41], [59], [60].

A compreensão dos objetivos, racionalidades e limitações destas organizações pode ajudar a formar alianças viáveis para harmonizar e consolidar as normas [55]. Na última década temos assistido a cooperação entre as organizações de desenvolvimento de *standards*, incluindo o novo acordo para harmonizar e coordenar o conteúdo sobreposto na Nomenclatura Sistematizada de Medicina - Termos Clínicos (SNOMED CT) e Identificadores de Observação Lógica Nomes e Códigos (LOINC) e a cooperação histórica entre o SNOMED CT e ICD para criar ICD11 sobre a base semântica de SNOMED CT [58].

Essas organizações desenvolvem *standards* com ação em vários tipos ou categorias de interoperabilidade, muitos dos quais podem operar em conjunto para permitir a interoperabilidade funcional e semântica [54].

3.3.4. Contexto de Portugal relativo aos *standards* da saúde

Em Portugal, a SPMS tem como parte da sua missão promover a definição e utilização de normas, metodologias e requisitos que garantam a interoperabilidade e interconexão dos sistemas de informação da saúde, entre si e com os sistemas de informação transversais à Administração Pública [61].

O Centro de Terminologias Clínicas em Portugal (CTC.PT) é um grupo que tem como objetivos orquestrar e harmonizar as terminologias clínicas em Portugal, promovendo assim a interoperabilidade semântica entre *softwares* clínicos, e apoiando a adoção de boas práticas no registo da informação [62].

O IPQ tem como objetivo promover a elaboração de normas portuguesas, garantindo a coerência e atualidade do acervo normativo nacional e promover o ajustamento de legislação nacional sobre produtos às normas da União Europeia. A Comissão Setorial para a Saúde (CS/09) é constituída por grupos de trabalho para promover e dinamizar as várias componentes que influenciam a Qualidade na Saúde e preparar recomendações para a respetiva melhoria. O GT5 é uma comissão técnica de normalização de sistemas de informação em saúde [63], [43].

A AMA identificou um conjunto de normas que devem ser seguidas tendo em vista a interoperabilidade técnica dos sistemas de informação e processos da Administração Pública. Implementou uma plataforma central de interoperabilidade, o iAP, acrónimo de Interoperabilidade na Administração Pública, orientada a serviços, tendo como principal objetivo dotar toda a Administração Pública de ferramentas partilhadas para a interligação de sistemas, federação de identidades, fornecedor de autenticação, *messaging*, pagamentos, entre outras, que permitam de uma forma ágil e com economia de escala, a composição e disponibilização de serviços eletrónicos multicanal mais próximos das necessidades do cidadão e empresas. A Plataforma de Integração é a solução da Plataforma de Interoperabilidade que proporciona um método fácil e integrado de serviços eletrónicos transversais, tornando-se uma peça fundamental no processo de modernização administrativa [32], [64].

3.3.5. Categorias de *standards*

Os *standards*, apesar de classificados em diferentes categorias, estão altamente inter-relacionados, por vezes com aspetos de repetição, outras vezes dependem uns dos outros. Isto complica e aumenta a compreensão do seu domínio na área da saúde. Por exemplo, o DICOM é considerado como um *standard* de comunicação, no entanto inclui aspetos de segurança e por consequência também pode ser considerado como um *standard* de segurança. Foram desenvolvidas várias *standards* para satisfazer os requisitos de ambos os tipos de interoperabilidade, sendo que as podemos agrupar em diferentes categorias [55], [65]:

- ***Standards de Mensagens*** - esboçam a estrutura, o conteúdo e os requisitos de dados das mensagens eletrónicas para possibilitar a partilha efetiva e precisa de informações. O termo "mensagem" refere-se a uma unidade de informação que é enviada de um sistema para outro, como entre um sistema de informação laboratorial e um sistema de gestão hospitalar. São exemplos o HL7 v2.x [49] para dados administrativos e clínicos dos pacientes e o DICOM [50] para imagens de radiologia.
- ***Standards de Terminologia*** – estabelece o vocabulário, termos e classificações de conceitos clínicos, tais como doenças e medicamentos. Os sistemas de terminologia atribuem um código ou valor único a uma doença ou entidade

específica. As terminologias são usadas principalmente para capturar informações clínicas no ponto de atendimento. As classificações são mais adequadas para o registo e análise de dados de utilização secundária, tais como fins de investigação ou epidemiologia. É necessário selecionar diferentes classificações e terminologias em combinação para permitir uma cobertura completa em todos os cuidados de saúde. São exemplos o sistema de classificação de doenças ICD10, SNOMED CT [66] para termos clínicos, LOINC [67] para resultados laboratoriais, CEN EN 13940, ISO/CD 171158.

- **Standards de Documentos** - indicam o tipo de informação incluída no documento e também a sua organização e hierarquia. Inclui muitos dos documentos em suporte papel para notas clínicas tipo folha Cardex³ de enfermagem. São exemplos o DICOM SR e HL7 CDA.
- **Standards de Modelação** – modo de desenhar e definir arquiteturas ou processos funcionais. São exemplos o HL7 RIM; UML; BPMN; CEN TR 15300; ISO 10746 ODP;
- **Standards de Segurança** - para assegurar a integridade, confidencialidade e disponibilidade dos dados, como por exemplo a encriptação de dados, o acesso dos dados clínicos pelos profissionais corretos. São exemplos os *standards* DICOM; ISO DTS 25237; ISO 2260.
- **Standards de Infraestrutura** - determinam a implementação de regras de negócios para que os sistemas de software comuniquem entre si. Por exemplo, definir como dois equipamentos, duas aplicações, comunicam entre si através da rede de dados. São exemplos os *standards* CEN ENV 13729 ; ETSI TS 101733; HL7 Arquitetura orientada aos serviços; ISO 1790 Infraestruturas públicas chave.
- **Standards de Arquitetura** - definem um modelo genérico para sistemas de informação de saúde. Permitem a integração de sistemas de informação em saúde, fornecendo orientação para auxiliar o desenho e conceção de novos sistemas e também a integração de sistemas existentes. São exemplos os *standards* CEN EN 13606; CEN EN 12967 HL7 v3; openEHR [68].

³ Cardex – mnemónica para documento de enfermagem com o resumo dos cuidados ao paciente

3.4. Arquiteturas de Integração

“Same dance, different tune.”

Bobby Woolf, in “*A decade of Enterprise Integration Patterns*” [69]

A evolução da integração semântica dos dados tem sido bastante ativa [46]. Quanto à evolução dos processos de integração técnica tem sido mais moderada. Em relação aos desafios técnicos os modelos de integração têm variado pouco na última década. Tem sido o mesmo princípio tecnológico mas com contornos e abordagens algo diferentes e refinadas [69] .

Podem ser utilizados diferentes técnicas para integrar as aplicações empresariais, mas a sua escolha é condicionada e depende da capacidade técnica do *hardware*, *software* e processos a integrar. A escolha pode depender entre uma base dados partilhada, utilizar transferência de ficheiros, chamar processos remotos ou trocar mensagens assíncronas através de uma ferramenta *middleware* orientada a troca de mensagens [70] (ver Figura 4).

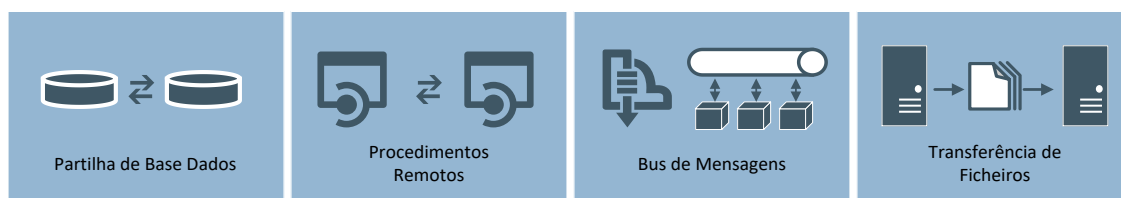


Figura 4 - Tipos de integração

Os primeiros sistemas distribuídos eram limitados em escala e heterogeneidade. Não era dada grande atenção à qualidade do serviço e suporte aos sistemas. No entanto, com o advento da *internet* ficou mais acessível um conjunto de serviços que satisfazem as necessidades das pessoas e das organizações [71]. Hoje, existem sistemas distribuídos à escala da *internet* com níveis significativos de heterogeneidade (plataformas, arquiteturas e linguagens de programação). Há avanços significativos no suporte a sistemas abertos e à qualidade do serviço. Os sistemas de controlo tradicionais eram muito personalizados e feitos por medida, para os fins a que se destinavam. Requeriam engenharia e programação específicas e adaptadas ao processo onde eram instalados, sendo difíceis de implementar e

modificar, com custos de concretização muito elevados. Os sistemas distribuídos, sendo sistemas modulares, trouxeram grandes vantagens, tais como, entre outras, ligações mais fáceis, instalação mais rápida, testes mais fáceis, maior flexibilidade e escalabilidade [72], [73].

Junto com o advento da *internet* surge o conceito da *Internet of Things* (IoT) e da *Internet of Services* (IoS), muito por surgimento da nova tecnologia *Service Oriented Architecture* (SOA). A tecnologia SOA sintetiza-se como sendo componentes em sistemas distribuídos que podem ser invocados por outros programas, que atuam como clientes destes serviços e consomem a informação por si fornecida [74]. A IoT & IoS tem como ideia a interligação de todos os dispositivos eletrónicos e de todas as aplicações disponíveis no quotidiano das pessoas.

O SOA, em conjunto com os serviços *web*, trouxeram grandes benefícios, melhorando as comunicações e permitindo a partilha de informação que anteriormente ficava restrita e isolada apenas a um único sistema, permitindo eliminar muita da redundância de informação e tarefas e eliminar ilhas de informação [75]. A sua aceitação foi geral, tudo o que se afirmava ser um produto de integração tinha que ter obrigatoriamente inerente o “selo” de produto SOA [76].

A adoção deste paradigma de arquitetura visa proporcionar um maior alinhamento entre as equipas de TI resultando assim em melhores aplicações e produtos finais. Sistemas desenvolvidos com a arquitetura SOA possuem um melhor procedimento de evolução e manutenção, uma vez que a base destas aplicações são os serviços, e as características destes proporcionam flexibilidade e reutilização, aumentando as respostas do TI com relação as mudanças desejadas.

Hoje, a integração é muito mais do que apenas mensagens. Por exemplo, além de mensagens, os sistemas envolvem confirmação de estados, executam fluxos de trabalho ou publicam eventos numa arquitetura orientada a eventos [76].

Quando há um grande número de serviços da *web* que têm de se comunicar uns com os outros e os serviços são distribuídos por vários servidores, podem ser utilizadas plataformas específicas baseadas na tecnologia *Middleware* Orientado a Mensagens (MOM) classificados de plataformas *Enterprise Service Bus* (ESB) [77].

3.4.1. *Enterprise Application Integration (EAI)*

Enterprise Application Integration (EAI) é o termo que ajuda a delinear os planos, métodos e ferramentas para proporcionar interoperabilidade entre os múltiplos sistemas diferentes e heterogêneos que compõem uma típica infraestrutura empresarial ou nas integrações entre empresas (B2B). É a combinação de processos, *software*, e *hardware*, resultando na integração perfeita de dois ou mais sistemas empresariais que lhes permitam funcionar como um só. Está relacionado com as tecnologias de *middleware*, com as tecnologias envolvendo a integração ao nível de *Web Services*, arquitetura SOA e integração de processos de negócio. Compreende a criação da mensagem, transformação, tradução, encaminhamento, entrega e gestão do processo de negócio. Normalmente, a comunicação de mensagens é assíncrona, mas para uma necessidade mais funcional pode ser também síncrona [78].

É suportado por ferramentas que permitem a criação de "adaptadores" entre os meios de comunicação (ESB ou outras plataformas de comunicação) e as aplicações em si, bem como entre as aplicações. Uma aplicação pode ter mais do que um adaptador dependendo da forma como os dados são obtidos e utilizados. Os adaptadores controlam a tradução dos dados de um formato para outro formato utilizado em determinada aplicação e o seu fluxo "de" e "para" a plataforma de comunicações [79].

3.4.2. *Middleware Orientado a Mensagens (MOM)*

Middleware Orientado a Mensagens (MOM) é uma camada de *software* entre sistemas distribuídos. Fornece uma ferramenta de integração de aplicações, aplicações estas, que podem ser desenvolvidas em diferentes linguagens de programação a funcionar em diferentes sistemas operativos e com diferentes fontes de dados. O MOM é um tipo de *middleware* orientado às mensagens. Um cliente pode enviar e receber mensagens, de forma assíncrona, de qualquer outro cliente, interligado por um agente conetor que fornece facilidades para criar, enviar, receber e ler mensagens. O emissor e recetor não precisam estar sincronizados, nem precisam ser previamente conhecidos. É uma alternativa aos métodos distribuídos sincronizados que requerem bloqueios durante a comunicação.

Os módulos de integração de mensagens são identificados como *message broker*, que são elementos de comunicação de mensagens pré formatadas. Existe um conjunto de serviços que são comuns à maioria dos *middleware*s orientados a mensagens: Transações; Garantia de entrega; Balanceamento de carga e *Clustering*. São exemplos a solução Apache ActiveMQ [80] que é um MOM *open source* publicado pela Apache Foundation, ou a solução comercial IBM MQ [73].

3.4.3. *Web Services*

Web Services é uma estrutura de integração, de comunicação entre sistemas distribuídos. A tecnologia surgiu como uma solução para a unificação dos dados e funcionalidade em sistemas distribuídos, resultado da produção em grande escala de sistemas pouco homogêneos [75]. É uma tecnologia, com as facilidades e funcionalidades das aplicações *web*, disponibilizando funcionalidades num formato que pode ser utilizado para integrar dados entre aplicações e consumo de informações.

A nível de conceito é um componente acessível através de uma ligação de rede. O consumidor do serviço e o fornecedor utilizam mensagens para troca de informação a solicitações de chamada e resposta. Ao nível técnico, os *Web Services* podem ser executados sobre diferentes formatos. As mais conhecidas para comunicações na *web*, são as mensagens através do protocolo SOAP ou através da arquitetura REST.

Os *Web Services* baseados no protocolo SOAP são hoje em dia identificados como WS-* (*Web Services Star*) e comunicam mensagens que dependem de uma estrutura bastante rígida em linguagem XML. São também conhecidos como serviços *big* devido ao facto de ser comum ver algumas mensagens com centenas de linhas, o que dificulta a sua comunicação e que aumenta o tempo necessário de processamento e interpretação da informação. É um protocolo de transferências de mensagens em formato XML que pode utilizar ficheiros WSDL para descrever as mensagens.

Os *Web Services* baseados na arquitetura REST adotam uma linguagem mais orientada à linguagem humana, baseado numa abordagem mais informal, com descrições textuais, oferecendo um maior controlo sobre as mensagens transmitidas. A maior vantagem é a sua flexibilidade, podendo-se optar por qualquer formato de mensagem, sendo os mais comuns o JSON, XML ou texto puro, o que os torna mais “leves” e mais rápidos, requisitos

imprescindíveis para sistemas móveis. O REST é simples de entender e pode ser adotado em praticamente qualquer cliente ou servidor com suporte a HTTP/HTTPS.

3.4.4. *Service-Oriented Architecture (SOA)*

É difícil atribuir a autoria às arquiteturas SOA. Alguns autores afirmam que a arquitetura orientada a serviços foi criada em 1994 pelo analista do Grupo Gartner chamado Alexander Pasik. Por outro lado, outros autores dizem que essa arquitetura surgiu por volta do ano 2000 através dos estudos da Microsoft e IBM sobre *Web Services*. No entanto, o que pode ser afirmado é que a arquitetura SOA é considerada como uma estratégia a fim de suprir as necessidades exigidas pelo mercado [75]. É o termo que emergiu para descrever componentes executáveis que podem ser invocados por outros programas que atuam como clientes que consomem serviços. Um programador não precisa de conhecer como funcionam os componentes, precisam de conhecer apenas as entradas necessárias, os resultados devolvidos e como invocar a execução dos serviços [74].

É possível ver muitos estudos, onde os autores utilizaram o paradigma da arquitetura SOA para solucionar problemas como a falta de comunicação entre sistemas, a convergência de ilhas de informações, reduzir redundâncias de processos e redução de custos com TI [75].

3.4.5. *Enterprise Service Bus (ESB)*

O *Enterprise Service Bus* (ESB) é um modelo de arquitetura de *software* usado para desenho e implementação de comunicações entre vários sistemas, utilizando uma arquitetura SOA. Tem como objetivos monitorizar e controlar o encaminhamento das mensagens que são trocadas entre os serviços; resolver os conflitos de comunicação entre os componentes dos serviços; controlar a instalação e versões de serviços; reutilização de serviços anulando redundâncias; facultar serviços comuns, como tratamento de eventos, transformação e mapeamento de dados, serviço de fila de mensagens e eventos, segurança e tratamento de exceções, conversão de protocolos e impor uma qualidade de comunicação de serviços. Funciona como intermediário de mensagens entre as diversas aplicações [79].

As ferramentas ESB minimizam as alterações necessárias a introduzir nas aplicações a integrar, para além de estarem progressivamente a tornar-se mais “inteligentes”, permitindo maior rapidez na sua implementação [41].

Neste grupo de ferramentas encontra-se disponível o *Mirth Connect* [81] que tem por fundamento ser a plataforma de integração da área da saúde. O *Mirth Connect* é uma solução *open source*, multiplataforma que permite o envio bidirecional de mensagens entre sistemas e aplicações clínicas e administrativas, com forte suporte nas integrações HL7 ou DICOM. O *Mirth Connect* acelera o desenvolvimento de *interfaces* para troca segura de dados em diferentes formatos, como por exemplo converter um ficheiro texto em mensagens HL7. É baseado em canais que são *interfaces* de conexão que filtram, transformam e encaminham as mensagens desde uma origem até um ou mais destinos. Tanto a origem como os destinos têm conetores. Independentemente do seu tipo, cada conetor tem uma entrada e uma saída onde podem ser definidos filtros e transformadores. Os transformadores são os elementos responsáveis por fazer as composições necessárias para criar a mensagem de saída a partir da mensagem de entrada.

3.4.6. *Internet of Things (IoT) & Internet of Services (IoS)*

A *Internet of Things* (IoT) tem origem no conceito de interligar todos os dispositivos eletrónicos utilizados no quotidiano das pessoas, desde pequenos utilitários relacionados com o conforto pessoal, a dispositivos que ajudam a controlar os níveis de saúde e bem-estar, a sistemas de navegação inteligente instalados em automóveis, desde um qualquer pequeno produto tecnológico a grandes componentes industriais. O conceito ganhou um significado especial tecnológico, social e económico, permitindo que qualquer objeto combinado com uma conexão de *internet* relacionados com capacidade de analisar grandes quantidades de dados contribua para a transformação atual da forma como vivemos e da forma como trabalhamos.

As novas tendências assentes nas tecnologias da *internet* e a forma como as aplicações *web* e móveis podem oferecer novos serviços para satisfazer as necessidades das pessoas e das organizações. A utilização de modelos semânticos para alcançar a interoperabilidade, a inclusão de agentes para inteligência e mobilidade de aplicações disponíveis na *Cloud*, a partilha de recursos, assentes na tecnologia de *Web Services*, permitindo de forma fácil a comunicação entre servidores na *internet* gerindo biliões de dispositivos interligados, a

qualquer momento e em qualquer lugar, está na origem da atual *Internet of Service* (IoS), de tratar tudo como um serviço [71].

O enorme conjunto de componentes que unem dinamicamente as aplicações híbridas⁴, com componentes ligados entre aplicações disponíveis em múltiplas *Clouds*, instaladas em diferentes zonas geográficas, com acessos por vezes pouco seguros ou comunicações com pouca qualidade, são o expoente máximo da troca de mensagens eletrônicas. Quanto mais distribuídos se tornam os sistemas mais importante se tornam os níveis e modelos de integração entre sistemas [76].

3.4.7. RESTful

REpresentational State Transfer (REST) foi inicialmente introduzido como uma opção de arquitetura para construir sistemas *web* de grande utilização. É identificado como um estilo de arquitetura porque explora a arquitetura da *web*, porque se baseia na aplicação de um conjunto de restrições e regras de utilização de arquiteturas *web*. Utiliza integralmente as mensagens HTTP para comunicar através do que já é definido no protocolo sem precisar desenvolver protocolos específicos. O termo REST é muitas vezes utilizado em complemento com o protocolo HTTP [70].

O REST alavanca aspetos do protocolo HTTP como pedidos GET e POST. Esses pedidos são perfeitamente mapeados para necessidades de negócios, como *create*, *read*, *update*, and *delete* (CRUD). Ao associar pedidos, que agem como verbos, com recursos, que agem como nomes, evidencia-se uma expressão lógica de comportamento (por exemplo, GET este documento e DELETE aquele registo). Um dos princípios fundamentais de REST é separar a API em recursos semânticos, que serão manipulados através de solicitações HTTP, e eles devem fazer sentido para os clientes da API. A identificação do recurso deve ser um substantivo e não um verbo, que faz mais sentido do ponto de vista de quem vai “consumir” o serviço [82]. Um recurso é um objeto identificado por uma *Uniform Resource Locator* (URL)⁵. sendo separado da sua representação para que o conteúdo possa ser apresentado numa variedade de formatos.

⁴ Aplicações híbridas – aplicações que partilham recursos em dispositivos pessoais ou servidores internos de instituições com serviços disponíveis na *internet*.

⁵ *Uniform Resource Locator* (URL) – endereço de um recurso na *internet*.

RESTful é a capacidade de executar REST. Os *Web Services* RESTful são serviços construídos com os princípios de arquitetura REST. A construção de *Web Services* com a abordagem RESTful evidencia-se como uma alternativa mais eficiente relativa ao uso de tecnologias baseadas em SOAP para implementação de serviços na *Internet*, por ser mais leve e ter a capacidade de transmitir dados diretamente via HTTP.

Uma API REST deve ter um *interface* uniforme, mensagens auto-descritivas e interações cliente/servidor sem estado, cada mensagem HTTP deve conter toda a informação necessária para compreender o pedido.

3.5. HL7 FHIR

Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) é o novo *standard* do HL7 que aproveita os elementos mais positivos das anteriores versões do HL7 v2, do HL7 v3 e do CDA [49]. O FHIR tem por base de infraestrutura os conceitos mais atuais de comunicação de dados, baseia-se na arquitetura REST, mais adequada à troca de mensagens para dispositivos móveis [44], totalmente direcionada para comunicação com *Web Services* no formato JSON, uma alternativa ao XML para estruturação mais leve da informação.

Os *standards* HL7 v2 foram desenvolvidos inicialmente em 1989, sendo o *standard* de interoperabilidade de saúde mais utilizado no mundo. É apoiado pela indústria da saúde e pela comunidade. É um protocolo de mensagens baseado em delimitadores e segmentos. Apesar de ser flexível e ser capaz de fornecer soluções para inúmeros requisitos, a sua tecnologia e especificações estão desatualizadas, não sendo atualmente a escolha mais adequada para interoperabilidade semântica de sistemas. O HL7 v3 foi lançado em 2005 e é baseado no modelo de informações de referência (RIM). O objetivo é modelar todas as transações no domínio da saúde como “entidades” que “participam” em “atos” sobre determinadas “regras”. Apesar de utilizar a tecnologia XML e ser uma tecnologia orientada a objetos, não conseguiu ser adotada pela indústria devido à sua alta complexidade relacionada essencialmente com as dificuldades em modelar de forma integral os processos operacionais das instituições [83], [44].

Todo o esforço do HL7 FHIR teve como foco simplificar e acelerar a sua adoção por parte da comunidade de profissionais do setor da saúde [84], pretendendo ser rápido e fácil de implementar, utilizando um formato simples mas robusto, não tendo a necessidade de recorrer a ferramentas complexas para desenvolvimentos e implementações, por utilizar *standards* abertos da *internet* sempre que possível, como por exemplo HTTP, JSON, XML, OAuth, entre outros.

O HL7 FHIR é baseado em “Recursos”, a unidade básica de interoperabilidade, que são blocos de dados com uma construção comum para a troca de todas as informações. Podemos fazer a analogia aos formulários em papel existentes para as diferentes situações na saúde que são um tanto ou quanto genéricos. Existem caracterizados 93 recursos de interoperabilidade na versão FHIR DSTU2 [85]. Os grupos trabalham com o intento de implementar, sem extensões, o que for útil para 80% das situações *core*, requisitos comuns acordados entre os participantes de grupo, abrangendo muitas jurisdições, domínios e diferentes abordagens funcionais. Um dos problemas do HL7 v3 foi incluir nas especificações básicas todas as necessidades e o resultado foram infinitas especificações difíceis de compreender. Alguns dos recursos têm por função a troca de informações administrativas relacionadas com os pacientes, os prestadores de cuidados, as organizações e dispositivos, assim como uma variedade de recursos clínicos sobre problemas, medicação, diagnóstico, planos de saúde, recursos financeiros, entre outros. Todos os recursos têm como características comuns um URL que o identifica, um bloco de dados comum, um sumário de leitura e interpretação fácil pelos humanos (narrativa), um grupo de elementos de dados e uma extensão que suporta facilmente todas as necessidades não consideradas nos elementos base dos recursos. Segue-se um exemplo, na Figura 5, de como um recurso **paciente** é representado como um objeto FHIR em JSON. Este mesmo objeto também pode ser especificado numa codificação XML.

O intento pretendido pelo HL7 FHIR é bastante amplo, respondendo a quase todos os aspetos da saúde humana e veterinária, cuidados clínicos, saúde pública, ensaios clínicos, administração e aspetos financeiros. O *standard* é destinado para a utilização global numa ampla variedade de arquiteturas e cenários.

```

{
  "resourceType": "Patient",
  "id": "23434",
  "meta": {
    "versionId": "12",
    "lastUpdated": "2017-01-18T15:43:30Z"
  },
  "text": {
    "status": "generated",
    "div": "<!--Teste Recurso HL7 FHIR Paciente -->"
  },
  "extension": [
    {
      "url": "http://example.org/consent#trials",
      "valueCode": "rx"
    }
  ],
  "identifier": [
    {
      "use": "usual",
      "label": "MRN",
      "system": "http://www.goodhealth.org/identifiers/mrn",
      "value": "123456"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "family": [
        "Cunha"
      ],
      "given": [
        "Helder"
      ],
      "suffix": [
        "Mr."
      ]
    }
  ],
  "gender": {
    "text": "Male"
  },
  "birthDate": "1975-06-23",
  "active": true
}

```

Figura 5 - Exemplo mensagem HL7 FHIR Patient

Os recursos estão classificados em 6 grupos:

- **Clínicos:** recursos para descrição de conteúdos dos registos clínicos;
- **Identificação:** recursos para a identificação das entidades envolvidas nos processos dos cuidados de saúde;
- **Fluxo de trabalho:** recursos para gestão de processos de saúde;
- **Financeiro:** recursos que suportam as partes de faturação e pagamento dos cuidados de saúde;
- **Conformidade:** recursos utilizados para a descrição técnica da solução e das especificações técnicas dos vários recursos disponíveis no servidor;
- **Infraestrutura:** recursos para a descrição de funcionalidades gerais e para complemento da especificação interna dos recursos do FHIR.

Para manipular os recursos existem um conjunto de interações pré-estabelecidas que devem estar em conformidade com as orientações detalhadas pelo HL7 FHIR. Os servidores podem escolher que interações estão disponíveis e que recursos são suportados. No entanto, devem facultar uma página com uma declaração de conformidade com toda a informação referente às interações e serviços suportados.

As interações podem envolver ações de:

- ***search***: procurar por um conjunto de registos que obedeça a determinado critério de pesquisa, como por exemplo todos os pacientes marcados para hoje;
- ***read***: ler um registo, como por exemplo ler os dados demográficos do paciente;
- ***create***: criar um registo, como por exemplo adicionar um novo paciente;
- ***update***: atualizar registos, como por exemplo corrigir a morado do paciente;
- ***delete***: eliminar registos, como por exemplo apagar um registo de consumo;
- ***history***: recupera o histórico de interações de um recurso, de todos os recursos de um determinado tipo ou de todos os recursos suportados pelo sistema. As interações criar, atualizar e eliminar produzem entradas no histórico.
- ***transaction***: quando se pretende enviar várias ações em conjunto, como por exemplo atualizar várias pastas de pacientes numa única transação;
- ***operation***: para obter determinada ação ou procedimento sobre os recursos, como por exemplo a média de idade dos pacientes.

Muitos dos elementos definidos num **recurso** são **referências** para outros recursos que se combinam para construir a rede de informações sobre os cuidados de saúde. As referências são sempre definidas e representadas numa direção, de um recurso fonte para um recurso alvo. As referências são estabelecidas por um caminho (URL), que pode ser absoluto ou relativo.

As **extensões** permitem contornar as dificuldades de implementar requisitos muitos específicos, informações adicionais de determinada situação, e que não foram considerados nos elementos base dos recursos de forma a não os complicar e tornar difíceis de implementar. O elemento extensão é uma parte fundamental da especificação de um recurso. Embora qualquer programador possa criar e utilizar as suas extensões, há um conjunto de requisitos que devem ser atendidos: o atributo *url* deve conter o caminho para a definição e significado da extensão; o atributo *value* sendo representado pelo nome dos tipos de dados e valor respetivamente.

Por exemplo, um recurso de prescrição pode ter elementos de extensão adicionais para apoiar no rastreamento dos medicamentos. Esta alteração não implica a forma como os sistemas consomem a informação dos medicamentos prescritos, apesar de muitos ignorarem a informação contida na extensão. Outro sistema pode receber e tratar a informação relativa à rastreabilidade dos medicamentos.

O HL7 FHIR descreve um conjunto variado de recursos e diferentes processos para integração entre sistemas, e, devido à sua vasta aplicabilidade e natureza muito geral, as especificações são bastante flexíveis. Como consequência, estas especificações podem delimitar as integrações. Para fornecer os detalhes sobre o uso específico dos conteúdos de cada recurso e dos processos de integração, existe uma camada de conformidade que se pode utilizar para declarar os paradigmas da troca de informação.

Para a área financeira, para o processo de faturação dos custos com os cuidados de saúde, para as transações entre os prestadores e os pagadores, o HL7 FHIR disponibiliza os recursos *Claim* e *ClaimResponse*. O *Claim* representa um pedido de reembolso dos atos realizados ou um pedido de autorização, reserva de fundos ou informação sobre o valor de comparticipação dos atos propostos. O *ClaimResponse* é a resposta relacionada com o envio do pedido de reembolso, pedido de autorização ou pedido de informação sobre os cuidados prestados ou propostos. A resposta ao pedido de reembolso indica o valor de comparticipação dos atos enquanto a resposta ao pedido de autorização pode devolver a quantidade de fundos retidos para a prestação futura dos cuidados de saúde.

De acordo com o *roadmap* do HL7 FHIR, a versão irá evoluir para a *release 3* no dia 20 de Março de 2017, e passar a designar-se de HL7 FHIR STU3 [86], deixando cair o “D” de *Draft*. Na nova versão os recursos relacionados com a faturação sobem 1 nível de maturidade, isto é, passam do estado de publicação recente, em versão de testes, para um estado de maturidade 1, que segundo os graus de maturidade do FHIR classifica os recursos como substancialmente completos e prontos para implementação.

4. Processos na Saúde

Neste capítulo pretende-se divulgar os benefícios e as boas práticas de modelação dos processos de negócio na área da saúde e apresentar técnicas que conciliam a gestão de negócios com as tecnologias de informação.

Descrever a técnica de *Process Mining* aplicada à saúde, identificar a sua importância como ferramenta de análise de *logs* de eventos das aplicações e como é possível otimizar os processos através deste conceito.

4.1. *Business Process Management* (BPM)

Na economia de hoje, as instituições procuram mais do que nunca maneiras de melhorar a eficácia e eficiência dos seus processos de negócios [87]. O *Business Process Management* (BPM) é uma abordagem que une a gestão de negócios e as tecnologias de informação, com foco na otimização dos resultados das organizações através da melhoria dos processos de negócios. Concentra-se no alinhamento de todos os aspetos da organização para promover a eficácia e a eficiência dos processos de negócio, com a ajuda da tecnologia da informação. Através de técnicas de modelação auxilia as indústrias a normalizar e a otimizar os processos de negócio, aumentando a agilidade de resposta, proporcionando vantagens competitivas e reduzindo custos. A modelação, a monitorização e o controlo dos processos são importantes de modo a permitir a sua compreensão e optimização [88], definindo metas a serem alcançadas e levantando as regras que gerem o negócio. São utilizados métodos, técnicas e ferramentas para analisar, modelar, publicar, otimizar e controlar processos envolvendo pessoas, aplicações, documentos e outras fontes de informação.

A ideia de melhorar os processos de negócios tem sido uma disputa de anos, desde possivelmente a revolução industrial. Na década de 1990 a teoria defendia que a implementação de processos de reengenharia tornaria o negócio mais eficaz. Na década de 2000, trata-se de compreender que o processo deve ser continuamente orientado e que o

mesmo precisa de mudar à medida que as empresas mudam [89]. O BPM não é o renascimento do conceito de processos de negócio nem uma reformulação da metodologia de Reengenharia dos Processos de Negócio, mas é a arte e a prática de aplicar uma abordagem viável a longo prazo para colher os benefícios de uma solução orientada para o processo de negócio. Como tecnologia refere-se ao *software* que suporta o conceito de automatizar, gerir e medir os *workflows* dentro das organizações. O conceito permite estabelecer e implementar metas e métodos para a melhoria dos processos. Os processos podem ser entendidos como ativos não-tangíveis, e quando bem compreendidos e otimizados, quando se melhora os *inputs* e *outputs* da instituição, quando se gere bem os processos, eles traduzir-se-ão em melhorias de desempenho e de resultados organizacionais.

O BPM é, em si, um processo que garante a melhoria contínua no desempenho de uma organização. É o meta-processo que define a estrutura e fornece as ferramentas para conduzir e melhorar o desempenho nos processos de negócios [87].

A tecnologia BPM compreende uma matriz de componentes interligados que serve diferentes propósitos dentro de uma organização. Um mecanismo para gerir os fluxos de trabalho e, para lidar com a lógica dos processos, uma camada de interoperabilidade entre aplicações. Pode ser utilizada na saúde para coordenar a comunicação entre profissionais, para enviar alertas, para automatizar e eliminar redundâncias de tarefas a diferentes níveis e funções e em diferentes períodos de tempo, podendo resultar numa melhoria do atendimento ao cliente, melhorar os registos clínicos e melhorar a aceitação de protocolos hospitalares, entre muitos outros benefícios. Permite uma melhor coordenação, orquestração e automatização dos processos. O futuro perspetiva-se no sentido de as instituições de saúde adotarem sistemas construídos sobre uma arquitetura orientada a serviços através do qual se podem operacionalizar fluxos de trabalho de modo a impulsionar os cuidados de saúde: o sistema deve ser capaz de acompanhar e garantir que o cliente admitido tem uma avaliação inicial concluída e documentada no sistema de informação clínica, que foi avaliado e iniciado os planos de cuidados adequados aos seus problemas e patologias, que possibilitam obter conhecimento sobre a eficácia dos processos e aplicar melhorias.

Pela experiência descrita pela PruHealth [87] a automatização dos principais processos de negócios reduz o tempo de treino de novos utilizadores dos sistemas e otimiza a utilização de recursos pela distribuição de tarefas com base em conhecimento.

Podemos resumir que BPM é o conjunto de técnicas que devem garantir a monitoração e melhoria contínua dos processos das organizações. O BPM visa entregar valor ao cliente. O propósito principal é criar valor para o cliente por meio dos produtos e serviços das organizações [79].

As tecnologias que permitem a modelação de processos, a gestão de regras, a manipulação de dados, o desenvolvimento de aplicações e o controlo em tempo real das atividades, são identificadas como ferramentas *Business Process Management System* (BPMS) [74]. As ferramentas BPMS podem usar como referência para a modelação dos processos de negócio o *standard Business Process Model and Notation* (BPMN), sendo um *standard* desenvolvido pela *Business Process Management Initiative* (BPMI), associada ao *Object Management Group* (OMG), entidade que desenvolve *standards* para SI. A notação gráfica compreende um conjunto robusto de símbolos para a modelação dos diferentes aspetos dos processos de negócio com o objetivo de facilitar a sua gestão e controlo [79].

O BPMN faculta vários tipos de diagramas, que estão preparados para quem desenha e controla os processos de negócio. O BPMN também descreve uma linguagem de execução de processos *Business Process Execution Language* (BPEL). Desta forma o BPMN proporcionaria um mecanismo de visualização e uma linguagem otimizada para execução dos processos de negócio. Disponibiliza a capacidade das empresas entenderem os seus processos internos e uma notação gráfica que atribui capacidade de comunicar os procedimentos de forma *standard*. Segue a tradição de esquemas de fluxogramas para uma melhor legibilidade e flexibilidade [79].





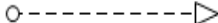

A OMG conciliou a experiência dos diagramas de processos de negócios que precederam o BPMN para criar a próxima geração que combina legibilidade, flexibilidade e capacidade de expansão [90].

A capacidade de criar modelos simples, mas ao mesmo tempo complexos, consiste na organização gráfica em categorias específicas. Dentro de um diagrama BPMN podemos facilmente identificar cinco categorias de elementos:

1. **Objetos de fluxo** - são os principais elementos para definir o comportamento dos processos de negócio. Existem três objetos: eventos, *gateways* e atividades;
2. **Dados** - representados por quatro elementos: objetos de dados, entrada de dados, saída de dados e armazenamento de dados;

3. **Objetos de conexão** – São os elementos de ligação para controlo dos fluxos de sequência do trabalho e de comunicação no processo. Existem quatro formas de ligar os objetos de fluxo entre si ou entre outros elementos: fluxo de sequência, fluxo de mensagem, associações e associações de dados;
4. **Swimlanes** – para organizar o mapa, definindo o âmbito de cada processo com identificação dos responsáveis pela execução de cada atividade do processo. São compostas por *pools* (piscinas) e *lanes* (raias). Se for necessário criar partições na sequência do processo são utilizadas *milestones* (fases);
5. **Artefactos** – utilizados para fornecer informações adicionais acerca do processo através de objetos de destaque ou de comentários. As ferramentas de modelação são livres de adicionar quantos novos artefactos se entenderem necessários, de forma a complementar as necessidades específicas dos diagramas. Existem dois artefactos caracterizados: artefactos de grupo e artefactos de notação.

Na Tabela 5 é apresentada uma lista dos elementos básicos do BPMN, os quais foram adotados na representação processual efetuada no projeto de tese:

Elementos	Descrição	Notação
Eventos	Um evento é algo que acontece durante um processo de negócio. Os eventos afetam o fluxo do modelo por terem uma causa (<i>trigger</i>) ou uma consequência (<i>result</i>).	
Gateways	São elementos para controlo de divergências ou convergências consoante se verifique uma separação ou junção de fluxos.	
Atividades	Representa as atividades executadas num processo de negócio. Podem ser atômicas ou não atômicas quando ocorrem isoladas ou em conjunto com outras atividades. Descreve subprocessos ou tarefas.	
Fluxo de sequência	Representa o fluxo de sequência em que as atividades são executadas no processo, ligando atividades, eventos e <i>gateways</i> .	
Fluxo de mensagens	Representa um fluxo de mensagem e é utilizado para mostrar a comunicação entre dois processos.	
Associações	Para associar artefactos e objetos de dados a elementos de fluxo.	








Pool	Para representar o processo de trabalho. Permite apenas um processo por pool e deve ser identificado com o nome do processo.	
Lanes	É uma subdivisão da <i>pool</i> , normalmente utilizado para representar uma área responsável pelas tarefas disposta nessa linha ou um papel (exemplo: chefia, <i>frontoffice</i> , <i>backoffice</i>).	
Mensagens	Utilizado para descrever o conteúdo de uma comunicação entre dois participantes.	
Agrupamento	É um elemento de marcação para destacar um grupo de atividades.	
Anotação	É um elemento utilizado para adicionar comentário ao processo facilitando a sua compreensão.	
Objeto de dados	Representa um conjunto de informação de entrada ou saída de uma atividade, cuja representação é importante para entender o fluxo do processo.	
Base de dados	Representa um arquivo de dados que pode ser consultado ou atualizado no decorrer de uma tarefa.	

Tabela 5 - Lista dos principais elementos de BPMN 2 [90]

Os tipos de diagramas seguindo o *standard* BPMN 2.0 visam descrever três modelos básicos de processos:

- **Processos privados:** são inerentes à organização em si e ocorrem dentro da organização, normalmente envolvem como responsáveis dos processos os colaboradores;
- **Processos públicos** (abstratos): são interações de um processo privado com processos externos (fora de organização). Ocorrem dentro da organização, porém interagem com processos de outra organização, normalmente envolve colaboradores, fornecedores ou clientes;
- **Processo global** (colaboração): são as trocas de mensagens entre processos de negócio, internos, externos ou ambos.

O BPMN 2.0 introduz um mecanismo de extensão que permite adicionar elementos não *standard* ou artefactos com atributos, que podem ser utilizados por ferramentas de modelação para satisfazer necessidades específicas. Os atributos de extensão não podem contradizer a semântica de qualquer elemento. Além disso, embora extensível, os diagramas devem manter a sua aparência básica de modelo BPMN e obedecer as regras dos elementos de fluxo básicos (eventos, atividade e *gateways*), não podendo ser alterados [90].

4.2. *Process Mining* na Saúde

O conceito de *Process Mining* refere uma técnica de gestão e melhoria de processos com base na interpretação dos registos de execução de cada processo de negócio, através da análise das tabelas de *log* de eventos das aplicações [79]. Cada evento representa uma atividade do processo. O registo dos eventos deve ser sequencial e deve conter alguns elementos essenciais para uma análise temporal das ocorrências dos eventos. O registo do evento deve ser bem identificado com uma atividade e relacionado com uma tarefa específica, e sempre que necessário e possível, recorrer a informação adicional sobre os recursos de modo a otimizar os modelos obtidos e as análises de comparação de desvio dos modelos, como por exemplo o nome do médico, a quantidade de exames ou o tipo de diagnóstico prescrito ao doente [91].

Através de técnicas de análise dos eventos de *log* consegue-se compreender o que realmente acontece em determinado momento dos processos, e, adquirir conhecimento para aplicar melhorias, permitindo ganhos de eficácia e eficiência nos cuidados de saúde prestados, nos serviços administrativos e nos serviços de gestão das unidades de saúde. No caso de estudo de processos relacionados com o conhecimento dos atos clínicos, faz sentido a aplicação de uma abordagem semântica dos registos. Aplicar um modelo de interoperabilidade semântica associado aos registos de eventos [92].

A técnica de *Process Mining* pode ser dividida em três tipos [91]:

- **Descoberta:** utiliza apenas um conjunto de registo de eventos para produzir um modelo sem necessitar de qualquer outra informação adicional;
- **Conformidade:** compara o modelo de processo existente com um conjunto de registos de eventos do mesmo processo;
- **Extensão:** tem por objetivo complementar ou aperfeiçoar um modelo de processo existente.

No contexto da saúde o acesso à informação no local certo e no momento certo pode ser crucial para a qualidade dos cuidados de saúde prestados ao doente, existindo a troca constante de informação entre os intervenientes dos processos administrativos, médicos e organizativos. Um modelo de referência proposto por R. Mans *et al.* [91] identifica 125 classes com atributos importantes para a análise dos eventos dos processos de um hospital, agrupadas por:

- **Dados gerais dos pacientes por episódios:** informação sobre os dados de identificação e classificação dos pacientes separados por diferentes episódios clínicos⁶;
- **Dados sobre os atos, medicamentos e consumos:** tarefas associadas a cada ação relacionada com o episódio do paciente;
- **Dados de observação clínica:** dados sobre os diários clínicos, diagnósticos, notas de alta, registo operatório;
- **Dados dos processos administrativos e faturação:** dados sobre agendamentos, admissão ou faturação dos cuidados prestados aos pacientes;
- **Dados dos planos de enfermagem:** registo da avaliação inicial, das atitudes, das vigilâncias, das notas dos enfermeiros;
- **Dados sobre orientações clínicas:** dados relacionados com as opções a aplicação de *guidelines* clínicas com base em modelos de inferência indutiva, como por exemplo árvores de decisão ou redes neuronais;

O *Process Mining* é uma ferramenta que pode ajudar na melhoria contínua dos processos, através de uma análise rigorosa e dinâmica dos *logs* de eventos.

⁶ Um doente pode ter vários episódios para a mesma doença mas em momentos diferentes, cada um com uma data início e uma data fim do episódio, assim como pode solicitar no mesmo período cuidados clínicos para diferentes doenças.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

5. Algumas soluções de interoperabilidade

Este capítulo pretende descrever algumas das soluções para comunicação de informações entre entidades prestadoras de cuidados de saúde e as seguradoras, quer no ramo da doença como no ramo dos acidentes.

Existem algumas plataformas para comunicação de âmbito governamental para agilização dos processos de validação da cobertura de seguros, mas só no ramo dos acidentes, não no ramo dos planos de saúde.

No ramo da doença, os principais grupos de seguradoras, dispõem de *Web Services SOAP*, no entanto, cada caderno de especificações técnicas de integração é confidencial, sendo facultado às empresas que constituem a sua rede de prestadores que pretendam integrar as suas soluções de gestão clínica com estas entidades.

A nível internacional, identifica-se uma plataforma comercial que gere mais de 2.000 entidades seguradoras, que age como integrador de prestadores e de entidades. Tem um funcionamento similar ao projeto, sendo uma camada superior de integração de processos de negócio, que pode englobar de forma viável a integração com todas as seguradoras.

5.1. FHS

A SPMS disponibilizou em 2012 uma plataforma de Faturação Hospitalar às Seguradoras (FHS) desenvolvida em parceria com a Associação Portuguesa de Seguradores (APS), para permitir agilizar os processos de faturação dos hospitais públicos, resultante da prestação de serviços médicos a sinistrados que beneficiam da cobertura de seguros de acidentes de viação, trabalho, escolares ou pessoais. A plataforma tem por objetivos garantir a correta identificação dos processos e dos contratos de seguro envolvidos, facilitar a comunicação de informações entre seguradoras e hospitais, disponibilizar informação relacionada com a cobrança de despesas hospitalares a sinistrados e disponibilizar informação, na fase prévia à faturação, para facilitar a instrução de processos arbitrais ou judiciais em caso de litígio.

Em 2014, a SPMS implementou a integração automática para abertura do processo de sinistro na plataforma, com base nos registos dos acidentes no sistema de gestão hospitalar SONHO⁷.

Em 2015, o leque de entidades abrangidas foi alargado a instituições hospitalares sobre contratos PPP, tendo sido assinados protocolos entre a APS, o Ministério da Saúde e o Hospital de Vila Franca de Xira, Hospital de Braga, Hospital de Cascais e o Hospital de Loures.

Está a ser utilizado por 58 hospitais e unidades locais de saúde e 27 empresas de seguros, tramitaram-se no sistema, desde o seu início até meados de abril de 2016, 316.612 processos que deram origem a faturação na ordem dos 71,6 milhões de euros. O prazo médio de aceitação dos processos pelas seguradoras ronda os três dias úteis [93].

O sistema suporta duas fases de interação entre os Hospitais e as Seguradoras. A fase de pré-validação, que compreende as atividades relacionadas com o atendimento do sinistrado num episódio de acidente e apuramento da responsabilidade financeira da companhia de seguros. A fase de validação, que compreende todas as atividades relacionadas com o processo de faturação dos serviços prestados no âmbito do episódio de acidente.

A plataforma permite disciplinar a relação entre os intervenientes: as entidades do SNS têm um prazo máximo de 90 dias para interpelar uma Seguradora após a data do primeiro episódio. A Seguradora dispõe de 10 dias para aceitar ou declinar a responsabilidade. Todos os momentos são registados, com tempos de resposta, até conclusão do processo.

5.2. ADSE

Na área dos subsistemas de convencionados, a ADSE disponibiliza um modelo de integração de faturas por envio de um ficheiro texto com campos de comprimento fixo, identificado como ficheiro de Transferência Eletrónica de Dados (TED). Por integração com a iAP permite a validação dos beneficiários através do cartão do cidadão, desmaterializando o processo de validação dos documentos que autenticam a prestação dos atos ao beneficiário.

⁷ SONHO - Sistema integradO de iNformação HOspitalar. Sistema de gestão hospitalar desenvolvido na década de 90, presente em quase todos os hospitais públicos do país.

Sobre a integração *online* dos processos de faturação, está a ser estudado um modelo suportado em *web services*, que pretende dispensar o envio dos documentos de suporte da fatura. O modelo prevê a elaboração de uma pré-fatura até que todos os atos estejam validados e autorizados. Ao fechar a fatura o prestador atribui o n.º de documento e série produzido pelo seu sistema de gestão clínica. Este processo não dispensa o envio final da fatura em formato papel passando para o estado de “em conferência” no portal de gestão da rede de prestadores da ADSE.

Este serviço deverá evoluir, pois de momento apenas preconiza validar se o beneficiário tem direito a comparticipação e inserir os elementos da fatura. Não permite, por exemplo, a comunicação da fatura desmaterializada e validada pela AT.

5.3. ELGIBLE

A ELGIBLE [94] é uma companhia fundada no ano de 2011, sediada em São Francisco na Califórnia, Estados Unidos. Oferece uma API para integração e processamento de faturas de seguros de saúde. Permite que diferentes sistemas comuniquem e recebam instantaneamente os dados necessários para as transações relacionadas com os processos de prestação de cuidados de saúde a clientes de várias companhias de seguros ou outras entidades responsáveis, incluindo a verificação de elegibilidade, coberturas, dados demográficos, autorizações, validação de benefícios, estimativa de custos, faturação de atos, pagamentos, entre outros processos na relação entre prestadores e financiadores.

Permite a integração em tempo real com os sistemas de gestão clínica dos prestadores de cuidados de saúde utilizando a API ou através de acesso a um portal para operação manual dos processos de comunicação e processamento com a rede de seguradoras integradas. A empresa estabelece a sua oferta em três pilares essenciais:

- **Impacto financeiro:** realça que a abordagem pela integração aumenta a receita e melhora os processos, que contribui para uma transparência de preços e reduz a devolução de faturação;
- **Inovação técnica:** com referência a um ciclo de integração em um dia de trabalho, com ferramentas que se adaptam perfeitamente aos fluxos de trabalho das organizações, que acredita que os erros nas contas se encontram no código,

não nas pessoas focando os processos de melhoria continua para obter resultados;

- **Construído para programadores:** implementar a API no ambiente da organização é um processo fácil. Uma prova de conceito pode ser entregue em minutos, sendo uma solução multiplataforma, que oferece um apoio e manuais de suporte bastante detalhados.

A API permite integrar informações para verificar a elegibilidade e cobertura dos atos atualmente em mais de 2.000 entidades, crescendo na ordem de dois a cinco novas entidades por semana.

A API é baseada na arquitetura REST com mensagens no formato JSON. Existe disponível para as linguagens de programação RUBY, C#, JAVA, NODE.JS, PHP e PYTHON. Tem disponível, para todos os objetos, um ambiente de teste, bastando para tal definir o valor do atributo *test=true*. Um pedido normal de transação sobre a elegibilidade dos atos prestados inclui três seções: informação do paciente, informação do prestador e informação da entidade financeira responsável. A informação devolvida compreende os dados demográficos do paciente, os dados do tipo de cobertura e informação financeira.

Muitas seguradoras e outras entidades responsáveis financeiras pelos planos de saúde, ainda elegem para o processo de verificação de cobertura o contato via telefone, por *web site* ou simplesmente ignoram o serviço. Muitos serviços ainda dependem de processos manuais altamente propensos a erros humanos na verificação da elegibilidade dos segurados. Com a integração é possível reduzir significativamente o custo de processamento administrativo, eliminar erros de faturação que se traduzem em demorados processos de devolução de documentos financeiros, validar dados demográficos dos segurados, entre muitas outras vantagens [94].

6. Desenvolvimento do protótipo

Apresentados os capítulos do estado da arte sobre a organização da saúde, das tecnologias de interoperabilidade, da necessidade de *standards* em informática médica, das arquiteturas de integração, da abordagem das ferramentas de modelação dos processos e da identificação de algumas soluções existentes no mercado, aborda-se, de seguida o processo de desenvolvimento da ferramenta que pretende ser a solução para os problemas verificados na conciliação do processo de faturação dos cuidados de saúde.

A primeira parte deste capítulo incide sobre os diferentes processos de faturação, utilizando como referência um serviço de uma entidade privada de prestação de cuidados de saúde. Este processo envolveu a modelação com a ferramenta *Bizagi Modeler* dos processos “*as-is*” de um serviço de Medicina da Reprodução e as suas principais vertentes de faturação. Descreve, igualmente, os problemas semânticos encontrados entre a identificação de atos para o mesmo fim.

Porque é importante conhecer a opinião dos intervenientes no negócio, a análise aos processos de faturação foi concluída com um questionário sobre os diferentes modelos de faturação, para aferir se a integração era uma necessidade partilhada pelos principais atores dos processos de faturação.

Segue-se a representação em diagrama da proposta de solução para o problema e o desenvolvimento do protótipo técnico que demonstra a viabilidade da solução. A arquitetura do *Web API* a desenvolver representa um modelo de mapeamento de mensagens HL7 FHIR entre o cliente e o modelo de dados da entidade destinatário.

O desenvolvimento do protótipo descreve uma versão cliente para simulação da troca de mensagens entre a *Web API* servidor do serviço de mapeamento e endereçamento das mensagens. Uma das fases do desenvolvimento incide sobre o mapeamento semântico das mensagens transmitidas por dois dos principais grupos de seguradoras, com o recurso *Claim* do *standard* HL7 FHIR.

6.1. Analisar os processos de faturação “as-is”

Através da técnica de modelação é possível compreender as tarefas e as ações relacionadas com os processos de faturação e desta forma otimizá-los [88]. Os hospitais e as clínicas de saúde possuem dezenas de acordos e convenções com diferentes entidades financiadoras de cuidados de saúde, com entidades financeiras responsáveis (EFR), com o SNS para meios complementares de diagnóstico e terapêutica, com os subsistemas públicos e privados, com seguradoras e outras entidades, associações ou grupos privados. Quanto maior for o número destes acordos e convenções, maior é o número de processos utilizados na faturação. Cada entidade financiadora possui processos independentes e complexos que potenciam diversos problemas humanos e técnicos, tornando necessário repensar estes processos dos vários pontos de vista [4].

Como disponível no Anexo IV, cada entidade tem um conjunto de formulários em suporte de papel, cada um específico para uma entidade, serviço e procedimento a efetuar ao cliente. Neste projeto, o foco é sobre o processo de faturação e estes documentos representam, por norma, pedidos de autorização que antecedem a faturação e que necessitam de informação clínica complementar. Por exemplo, para solicitar uma amniocentese pela Médis, o médico precisa de preencher um impresso Termo de Autorização (Anexo IV) com informação clínica sobre a mulher que deve ter mais de 35 anos de idade ou o resultado de uma ecografia que o justifique. Na Multicare, na Advancecare, ou em subsistemas, o cliente precisa apenas de validar o cartão do seguro. A necessidade de preenchimento de formulários próprios ocorre igualmente para muitos outros exames, como também nos partos e cirurgias.

Os processos de faturação variam de acordo com as EFR e de acordo com os atos prestados, mas podemos classificar, quanto à faturação, os clientes em três grandes grupos:

- **Cliente privado:** o cliente assume a responsabilidade total dos custos dos cuidados de saúde prestados, sendo o valor divulgado nas tabelas de preço de venda ao público (PVP) das instituições hospitalares ou clínicas;
- **Cliente com copagamento:** o cliente é titular de um acordo ou convenção com a unidade que lhe presta os cuidados de saúde, uma determinada percentagem do custo dos atos será da sua responsabilidade e a outra faturada à EFR;

- **Cliente sem copagamento:** o cliente é titular de um acordo ou convenção que lhe confere acesso aos cuidados de saúde sem efetuar qualquer pagamento à entidade prestadora dos cuidados de saúde, sendo a totalidade faturada à EFR.

Qualquer prestação de serviços tem associada uma garantia de bom pagamento assumida pelo cliente, quando privado, ou também por uma EFR quando titular de um acordo ou convenção.

Os clientes titulares de acordo ou convenção têm acesso a uma tabela de preços acordada entre a entidade prestadora dos cuidados de saúde e a EFR. Os clientes, consoante os casos, podem ter que assumir uma percentagem dos custos. O valor do copagamento pode ser fixo ou variável. Nas seguradoras, o valor de comparticipação é normalmente calculado tendo em consideração os períodos de carência⁸ ou o valor dos prémios de seguro contratados. O prémio de seguro contratado pode não participar todos os atos, sendo, por isso, cobrado o valor na sua totalidade ao cliente a preços convencionados. O cliente pode assumir a totalidade do valor dos atos se estiver em período de carência ou se ultrapassar o *plafond* definido para o ano de contrato. Podem existir atos não convencionados e, neste caso, serão faturados ao cliente a preços de privado.

Nas convenções com os subsistemas públicos e privados, assim como em alguns acordos, o cliente tem à sua responsabilidade um copagamento fixo, sendo depois faturado o restante valor à EFR.

Da análise do processo colaborativo de faturação, representado na Figura 6, podemos identificar os seguintes momentos de interação:

- 1º **Identificação do cliente:** o cliente apresenta-se nos serviços resultado de uma marcação prévia de pedido de consulta ou marcação de exames;
- 2º **Validação da entidade responsável pela cobrança da prestação de cuidados:** o cliente apresenta um cartão de identificação ou cartão de titular de plano de saúde. O administrativo atesta a validade da identificação ou do plano de saúde;
- 3º **Prestação dos cuidados de saúde ao cliente:** o auxiliar recolhe o processo do cliente, se existir em formato papel, e entrega ao médico que presta os cuidados ao mesmo e prescreve medicamentos ou meios complementares de diagnóstico e terapêutica (MCDT), se necessários;

⁸ Período de carência - período que separa o início do seguro e a data de validação das suas coberturas e garantias. Neste período o segurado não pode usufruir das condições de cobertura oferecidas pelo seguro.

- 4º **Faturação dos serviços prestados:** o médico encaminha o cliente para o balcão para terminar o processo de consulta. O administrativo, consoante a EFR, valida o copagamento do cliente. Se existir valor a faturar ao cliente, o administrativo emite, após recebimento, a fatura recibo que entrega solicitando assinatura do duplicado do documento;
- 5º **Cativação do cliente:** se o médico prescreve novos exames ou consulta futura, o administrativo confirma a marcação na agenda do médico.

A Figura 7 descreve o processo de faturação da entidade Multicare, que é a única que complementa a *interface* com a necessidade de criar um *token* (chave eletrónica) no *website* para validar o cartão do cliente.

A Figura 8 descreve um processo de faturação da ADSE, típico para as entidades com tabelas pré-definidas de valores de copagamentos para os clientes e valores fixos das comparticipações para as entidades.

A Figura 9 descreve um processo típico de faturação com base na validação prévia do valor do copagamento dos clientes nos *sites* das entidades. Este é o processo considerado mais complexo, devido ao tempo necessário para a sua conclusão e também pela necessidade de intercalar, repetidamente, entre ambientes de diferentes aplicações.

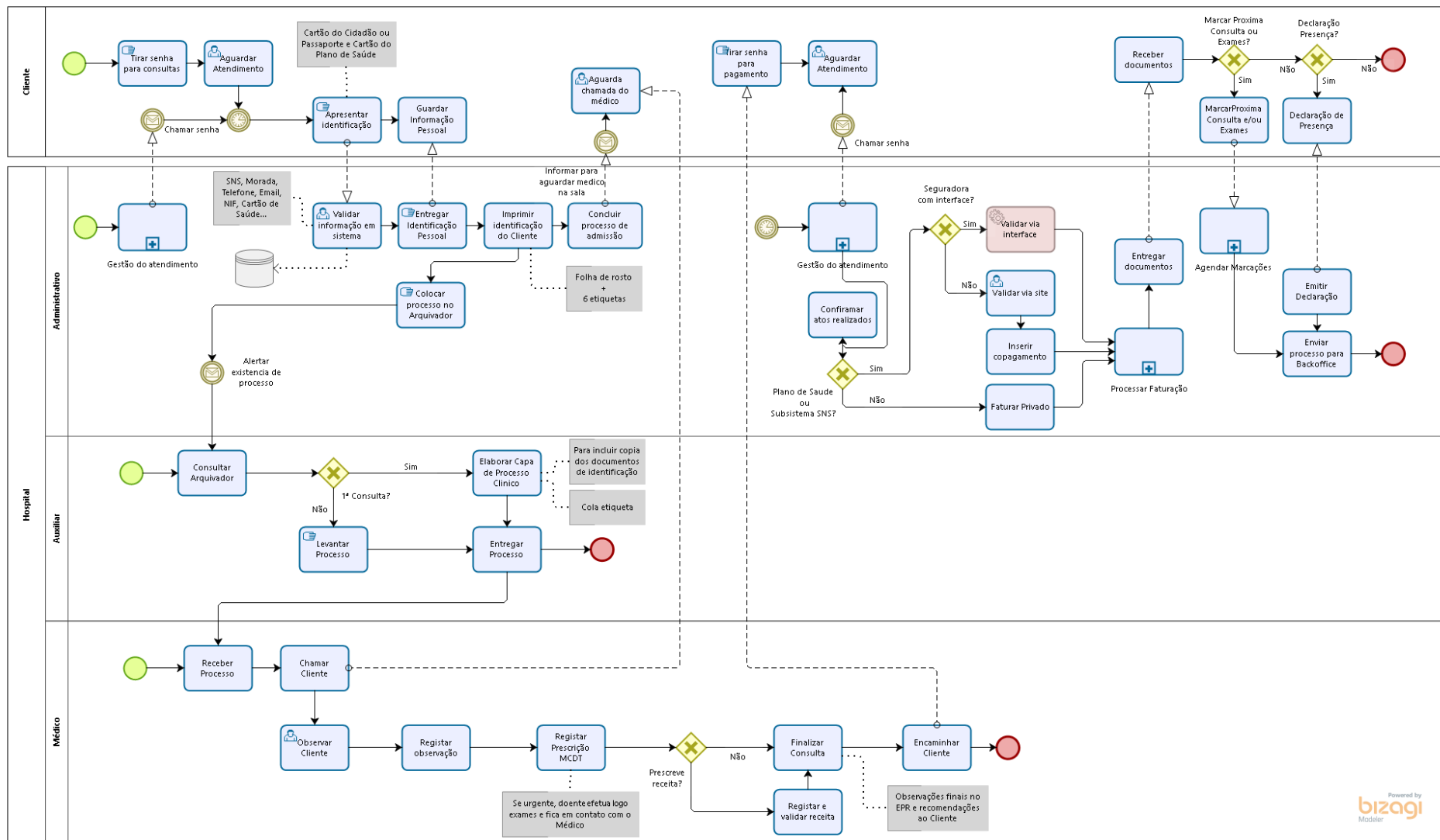


Figura 6 - Diagrama BPMN do atendimento de consultas

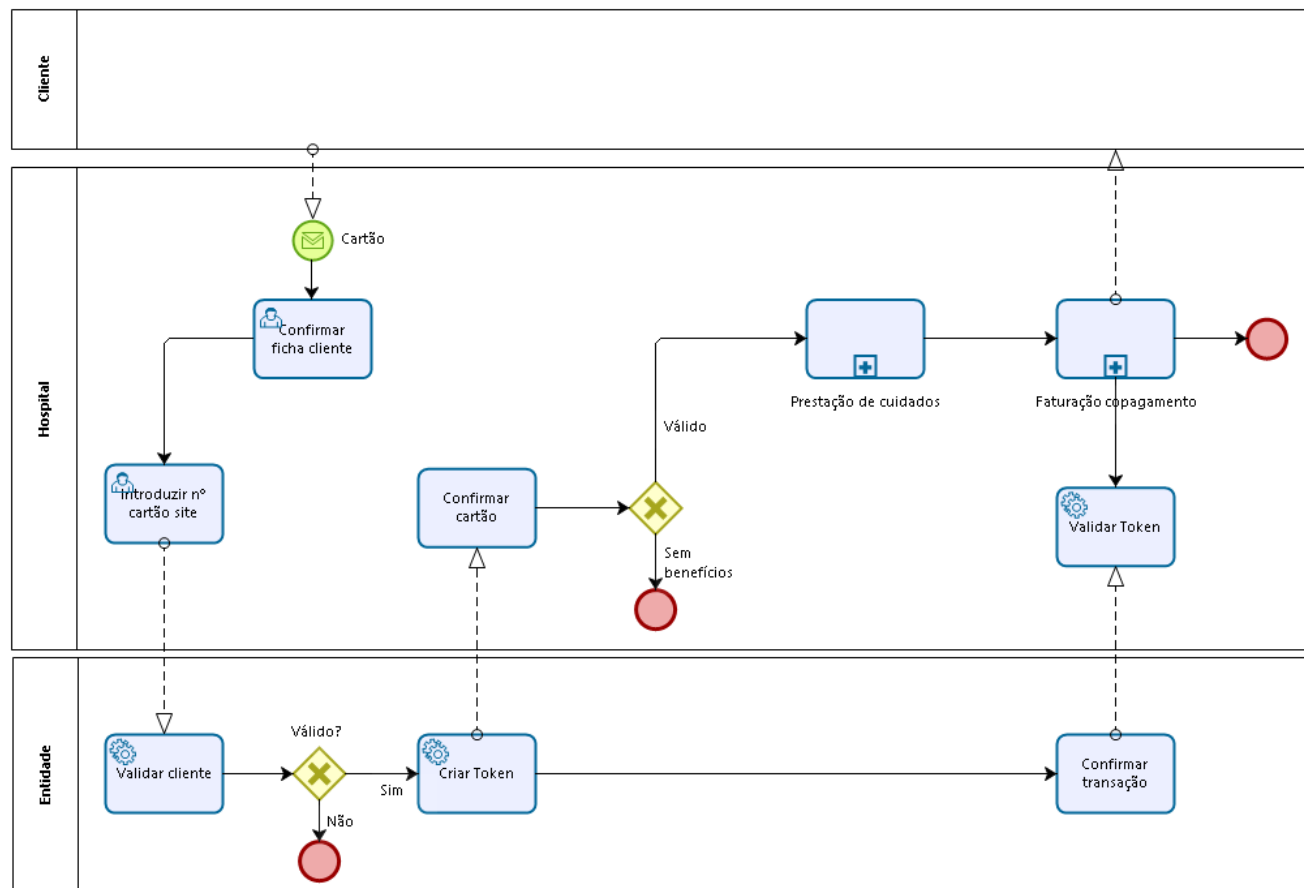


Figura 7 - Processo de faturação BPMN de consultas Multicare

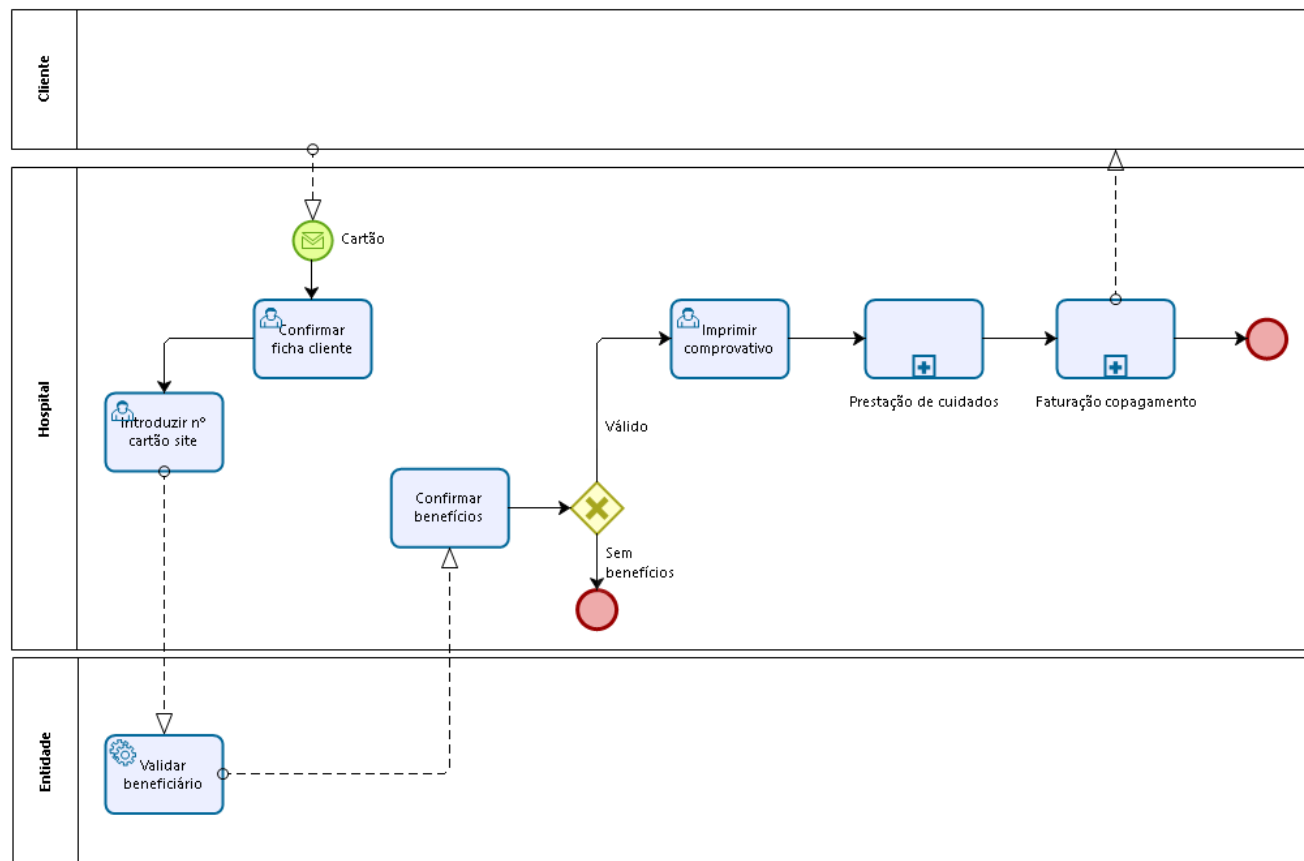


Figura 8 - Processo de faturação BPMN das consultas ADSE

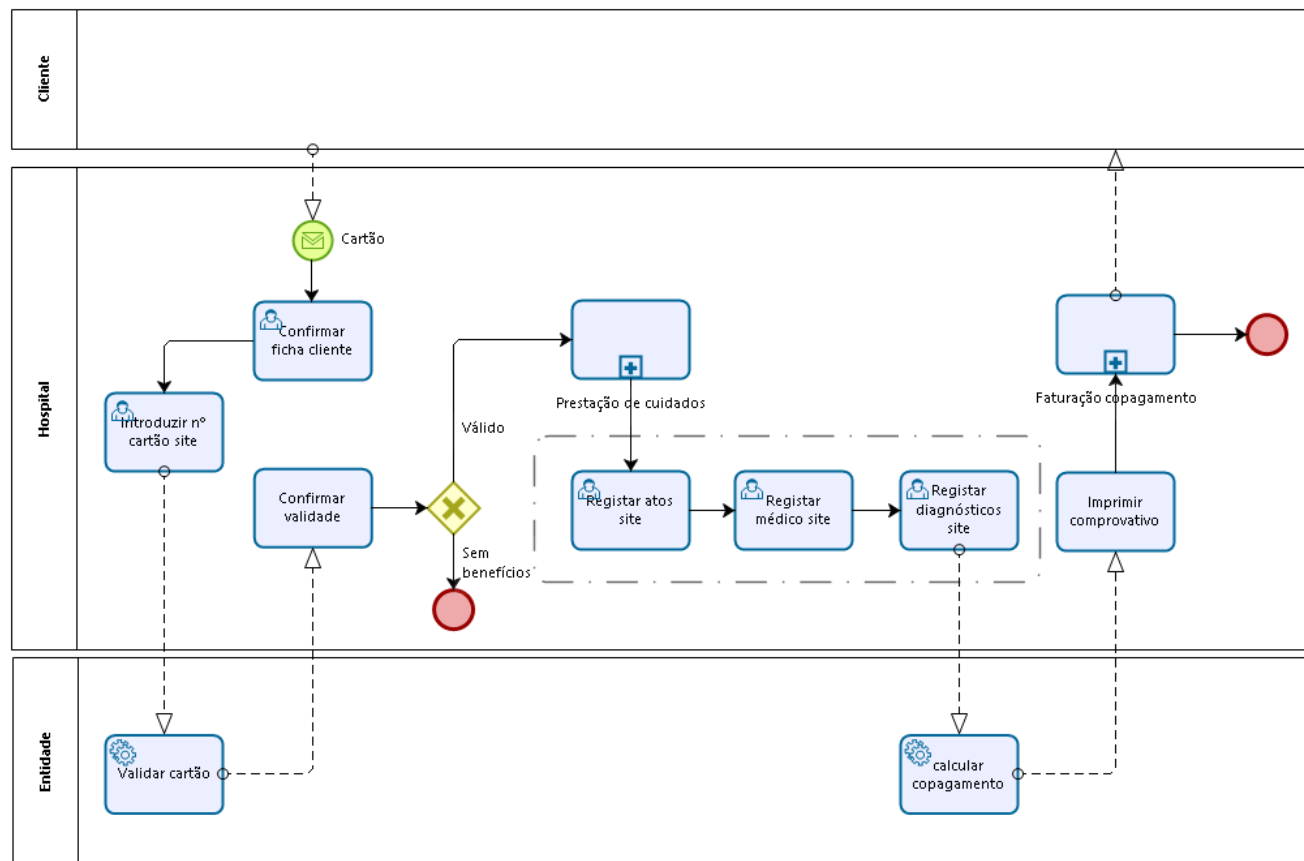


Figura 9 - Processo de faturação BPMN de consultas por website

Em todos os momentos do processo podemos verificar e registar erros de natureza humana ou de natureza técnica, que inviabilizam o normal funcionamento do serviço de faturação dos cuidados prestados ao cliente.

Os erros humanos verificam-se, essencialmente, na identificação do cartão dos clientes e na identificação correta dos atos prestados. Os erros de natureza técnica verificam-se na indisponibilidade momentânea dos *sites* ou dos *Web Services* das EFR.

Sobre a identificação incorreta do cliente, esta muitas vezes está relacionada com a dimensão do número de cliente ou mesmo com o pouco contraste entre a cor dos números de identificação e a cor do próprio cartão.

Sobre os erros humanos na identificação dos atos, muitos estão relacionados com as diferenças de vocabulário utilizados para identificar os mesmos atos, ou pela diferença de regras, entre entidades, para os mesmos procedimentos clínicos. Os administrativos, por existir uma grande amplitude de regras e códigos, acabam por se especializar em determinadas áreas, uns mais vocacionados para registo de análises, outros vocacionados para registos de tratamentos, ou na especialidade de Gastro, ou na especialidade de Ginecologia, entre muitas outras vertentes particulares dos processos complexos e individuais de faturação.

Muitas das entidades seguradoras utilizam a Tabela de códigos da Ordem dos Médicos (TOM), mas outras criam as suas próprias tabelas de codificação. A ADSE possui, também, uma tabela própria de codificação dos serviços clínicos. Muitas vezes, uma matriz de relação entre códigos seria suficiente para responder aos requisitos e reduzir os erros na identificação dos atos. Exemplos dos diferentes códigos para descrever uma análise ao Magnésio estão evidenciados na Tabela 6:

Entidade	Código
Ordem dos Médicos	72.05.00.13
Advancecare	72050013
Médis	725413
Multicare	72050096
Sávida	72.05.17
ADSE	22357
Germano de Sousa	54

Tabela 6 - Exemplo de diferentes terminologias para a mesma análise clínica

O problema agrava-se quando, para uma entidade, um ato não pode ser faturado em conjunto com outro ou quando existem dois atos realizados num mesmo momento, sendo necessário aplicar um terceiro código correspondente à realização dos dois atos em conjunto. Na Tabela 7 são apresentados exemplos dos diferentes processos de faturação para os exames realizados, em conjunto, de imagiologia de TAC do Abdómen e da Pélvis:

Entidade	Código	Descrição
Médis	645801	Tac do abdomen superior
	645802	Tac pelvica
Médis – CTT	649013	TAC - ABDÓMEN + PÉLVIS
	645802	TAC PELVICA
	645801	TAC ABDOMEN SUPERIOR
Sãvida	64.00.02	TAC PÉLVICO
		TAC ABDOMINAL
Multicare – PT ACS	64900019	Abdómen + pélvis
	64900018	Pélvis
	64900016	Abdómen

Tabela 7 - Exemplo de regras diferentes para os mesmos exames

Sobre os erros técnicos dos processos de faturação estes ocorrem, por norma, devido à falta de acesso ao *site* das seguradoras, por falta de comunicação *internet* ou por manutenção dos próprios *sites*. Nos *Web Services*, os erros ocorrem, normalmente, quando existe algum problema na identificação do segurado, algum problema com a própria apólice ou quando os atos prestados não estão convencionados e as mensagens de erro não esclarecem o utilizador.

Em todas as *interfaces* verifica-se a necessidade de anular transações com alguma recorrência, basta para tal o utilizador submeter um processo para validar os valores do copagamento do cliente, ou ter que efetuar qualquer alteração por lapso ou por decisão do cliente. Na Multicare, quando o processo de comunicação do cancelamento dos atos falha é necessário efetuar um processo manual de desbloqueio através do *site*. Nestes casos, o utilizador tem de comunicar para o suporte informático de faturação para que este consiga cancelar determinada transação. Na Médis e na Advancecare, um novo processo de submissão permite cancelar uma que esteja pendente.

Na Médis, muitos dos erros ocorrem devido ao tempo de comunicação das notas de crédito, que não liberta no momento os atos faturados e restringe o número que pode ser realizado em

determinado período de tempo. Na Advancecare, a *interface* tem-se mostrado mais estável, mas tem a condicionante de só permitir faturar o ato no espaço de 72 horas após a realização dos atos de ambulatório e não aceita na *interface* os consumos de fármacos e material clínico.

Sobre os processos de validação pelo *site*, muitos dos problemas e constrangimentos advêm da necessidade de transcrever demasiadas vezes os mesmos atos entre diferentes SI. A exemplo, numa requisição com 20 linhas de análises, o utilizador terá que introduzir todas as linhas primeiro no sistema de gestão hospitalar e emitir posteriormente uma fatura pró-forma para verificar os códigos dos atos das seguradoras. De seguida, terá que introduzir, novamente, todos os atos pelo código da entidade no *site* da seguradora. Assim que validar os atos e completar, novamente, toda a requisição no *site* com tarefas redundantes de identificação do médico, do serviço e dos diagnósticos, obtém o copagamento do cliente, que terá que introduzir, novamente, nas 20 linhas do sistema de gestão hospitalar. O facto de ter que navegar entre diferentes *sites* das seguradoras obriga à existência de múltiplas janelas abertas no ambiente de trabalho, que contribui para um imenso “ruído visual”, o que proporciona um ambiente de trabalho bastante confuso e mais propício ao erro humano.

6.2. Questionário sobre os processos de faturação

Considera-se importante saber a opinião dos intervenientes que diretamente interagem nos processos de faturação, motivo pelo qual se realizou um inquérito, de forma a identificar as suas opiniões sobre o funcionamento e eficiência dos processos de faturação, através da integração com os sistemas das seguradoras, pelo método de consulta nos *sites* das seguradoras e registo do copagamento do cliente no sistema de gestão hospitalar, e, também, pelo método de preços fixos em tabela.

6.2.1. Elaboração do questionário

Realizou-se o questionário disponível no Anexo I, anónimo, recorrendo à plataforma *Google Forms*, para avaliar os processos de faturação com acordo e convenções, composto por oito questões de resposta fechada e uma de resposta aberta. As questões de resposta fechada

foram categorizadas em três grupos, consoante as características do grupo de entidades financeiras responsáveis:

- 1º Entidades com *interface*;
- 2º Entidades com validação do cartão e atos a faturar no *site*;
- 3º Entidades apenas com validação do cartão do cliente no *site*.

Foi introduzida uma questão para classificar a importância da existência de uma *interface* para faturação. A última pergunta ficou definida como sendo de resposta aberta por forma a permitir sugestões de processos de melhoria ou aspetos menos positivos sobre a forma como são suportados os processos de faturação.

Até à fase da análise dos dados percorreram-se as seguintes fases:

- 1º Elaboração e testes do questionário;
- 2º Recolha de autorizações para divulgação numa instituição hospitalar;
- 3º Envio de correio eletrónico para 41 administrativos;
- 4º Elaboração da análise de estatística descritiva.

A metodologia qualitativa utilizada foi a observação indireta de respostas estruturadas, numa escala de cinco pontos (variáveis ordinais), no qual os inquiridos expressam o grau de aprovação ou rejeição face à afirmação, numa escala Likert de cinco pontos. A recolha de informação decorreu entre janeiro e fevereiro de 2017 e obtiveram-se 24 respostas, que corresponde a 58,5% da população. Se, para a análise, se retirar seis administrativos que se encontravam de baixa ou desempenham outras funções administrativas, a taxa situa-se na ordem dos 68,6% da amostra.

A análise de estatística descritiva foi elaborada com o *Google Forms* para a leitura dos resultados em forma de gráfico e com o *software R package Rcmdr* para análise da tabela de distribuição de frequências e das tabelas de contingência.

A tabela de distribuição de frequências mostra a distribuição de cada variável, nomeadamente, que valores ou categorias assumem, bem como a frequência para cada um destes valores e categorias. A tabela de contingência permite estudar se duas variáveis apresentam alguma relação.

Para a divulgação do questionário foi utilizado o correio eletrónico com uma mensagem alusiva à participação voluntária e anónima, mas com evidência, para o contributo na resposta, dos fins académicos e verificação de oportunidades de melhoria nos processos de faturação.

Obtiveram-se quatro respostas complementares à avaliação dos processos de faturação com sugestões de melhoria.

O perfil da amostra de inquiridos representa o grupo de profissionais que executa os diferentes processos de faturação que, diariamente, interagem com clientes e entidades, que melhor conseguem descrever os constrangimentos e as vantagens com cada uma das entidades ou com cada um dos diferentes métodos de faturação. São o grupo de pessoas que domina as regras específicas de cada entidade.

6.2.2. Resultados da aplicação do questionário

De seguida é possível observar a Tabela 8 referente à distribuição de frequência das respostas:

Processo por Entidade	Escala de avaliação (1-difícil; 5-fácil)				
	1	2	3	4	5
Advancecare	0	1	4	8	11
Médis	1	0	3	8	12
Multicare	4	3	6	4	7
Allianz	7	2	9	3	3
Victoria Seguros + Future Healthcare	0	5	9	3	7
ADSE	0	2	3	9	10
ADM	0	2	4	5	12

Tabela 8 - Distribuição de frequências do questionário

A Tabela 9 representa a avaliação sobre a necessidade de *interface* em relação aos processos de faturação por *web services* de modo a verificar como se posiciona a opinião dos utilizadores consoante o tipo de resposta a cada uma das variáveis.

Adv. Interface	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	2	3	1
5	0	1	1	5	10

Tabela 9 - Relação entre Interface e Advancecare

Verifica-se pela tabela de contingência que os utilizadores que mais classificação atribuíram à necessidade de existir processos de faturação por *interface* foram os que mais valorizaram o processo de faturação por *web services*.

A Tabela 10 representa a avaliação da opinião sobre a necessidade de *interface* em relação aos processos de faturação por *site* de modo a verificar como se posiciona a opinião dos utilizadores consoante o tipo de resposta a cada uma das variáveis, se distinguem os processos e se existe um valor relacional entre os dois processos de faturação.

Interface \ Allianz	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0
4	2	0	2	1	1
5	5	2	6	2	2

Tabela 10 - Relação entre Interface e Allianz

Verifica-se pela tabela de contingência que os utilizadores que mais importância atribuem à *interface* penalizam mais os processos de faturação por *site*.

A representação da Figura 10 ilustra a distribuição das respostas à pergunta sobre a importância que os administrativos, utilizadores de contato direto com os clientes, atribuem à existência de processos de integração com as seguradoras.

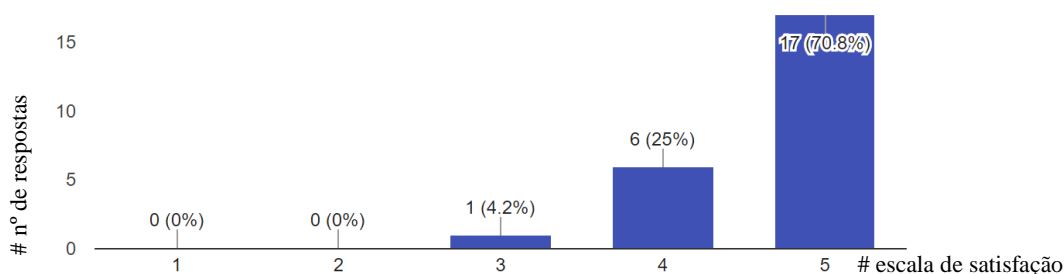


Figura 10 - Gráfico da avaliação da importância de existir integração

Da análise aos resultados, constata-se que 71% dos inquiridos entende ser muito útil a existência de *interfaces* automáticos para o processo de faturação em oposto aos processos tradicionais de consulta nos *sites* das seguradoras, com registo posterior do copagamento no sistema de gestão hospitalar. Estas integrações eliminam erros, reduzem o tempo de atendimento e a duplicação de tarefas.

6.2.3. Conclusão relativa aos inquéritos sobre o processo de faturação

Podemos afirmar que a maioria dos administrativos que responderam ao questionário deseja um futuro de integração total dos processos de faturação, mas que também existem, ainda, grandes oportunidades de melhoria das soluções de integração já disponíveis no mercado. Os administrativos são, em muitos casos, a “porta de entrada” dos serviços. São eles os elementos que acolhem os clientes e que os encaminham na instituição, que ouvem muitas das suas aventuras e das suas lamentações. São os profissionais que recebem todos de braços abertos e sempre com um sorriso nos lábios. Para todos os profissionais, mas principalmente, com quem lida diretamente com o público, é importante que o cliente se sinta satisfeito com a instituição. Qualquer pequeno entrave na “engrenagem” pode representar um possível problema de atendimento. Neste sentido, se for possível melhorar em todos os processos do atendimento, e, essencialmente, nos processos de faturação, eles agradecem.

Da análise do gráfico (Figura 11), verifica-se uma distribuição anómala nas respostas sobre a *interface* da Multicare. Não se verifica uma tendência muito clara de uma das variáveis. Sabe-se que tem havido alguns constrangimentos momentâneos na comunicação das faturas da entidade e isso pode contribuir para o tipo de respostas. Junta-se o facto de exigir a criação de chave eletrónica de autenticação através do *site* e de existir a limitação de 40 linhas por pedido de faturação de análises.

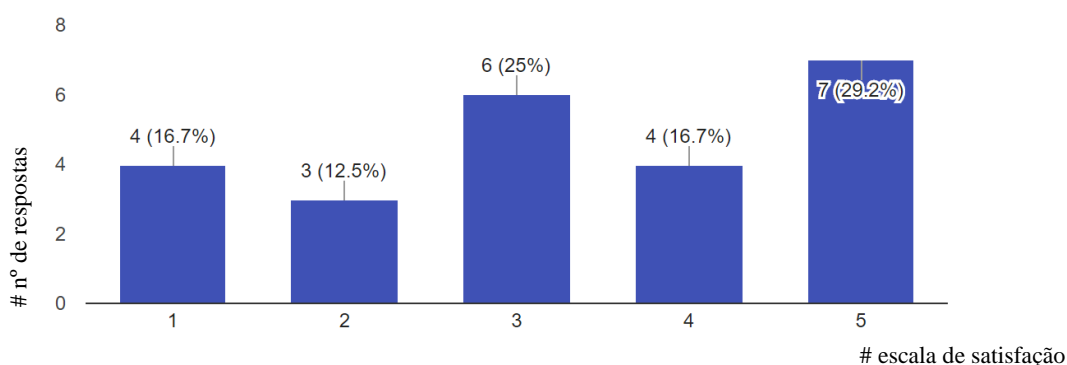


Figura 11 – Avaliação do processo de faturação Multicare

A Multicare tem, assim, uma penalização nos resultados. Apenas 29% dos inquiridos considera o processo de faturação fácil. O resultado mais penalizador pode-se explicar pela necessidade dos utilizadores validarem o cartão do cliente previamente no *site* e pelo limite de número de linhas de atos por fatura se por exemplo o cliente apresentar uma requisição com 40 análises, o administrativo tem necessidade de repartir a requisição por duas faturas.

Os episódios de faturação das entidades, em que é necessário validar o copagamento no *site*, têm a avaliação mais negativa (Figura 12). Demonstra que o processo é o mais complexo para os utilizadores.

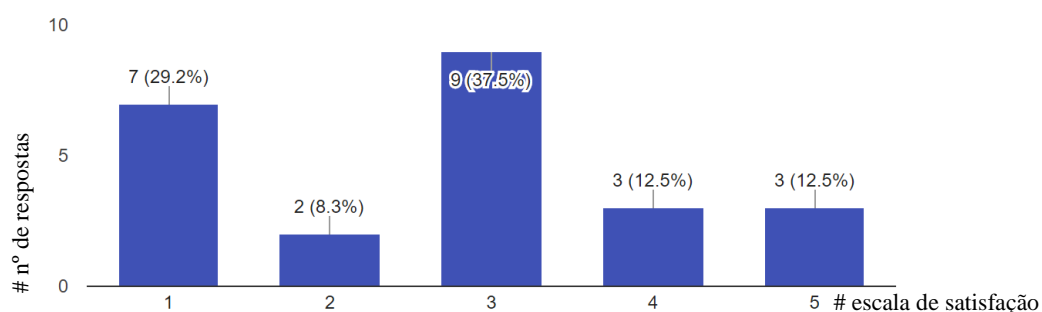


Figura 12 - Avaliação dos processos de faturação com *site*

No processo de faturação com *site* 37,5% dos inquiridos respondem ser uma tarefa difícil. Só 12,5% dos inquiridos entender ser um processo de faturação muito fácil. O valor de utilizadores satisfeitos com este método pode indicar que são serviços que recorrem com menos frequência a este processo de faturação ou que apenas introduzem poucas linhas de faturação no *site* das seguradoras, ao contrário do maior número de utilizadores insatisfeitos.

Verifica-se, pelas tabelas de contingência, que os utilizadores que mais importância atribuem à *interface* penalizam mais os outros processos de faturação. São evidências da maior agilidade dos processos de faturação através do método de faturação por *web services*. Os utilizadores que mais valorizam a necessidade de existir interoperabilidade com as entidades penalizam os processos de faturação por *site*.

6.3. Processo de faturação “to-be”

Não sendo o foco do projeto (re)desenhar os processos administrativos de modo a obter resultados mais eficientes, é demonstrado que uma parte desse processo de reengenharia passa, indiscutivelmente, pela inclusão de melhores meios de interoperabilidade com as diversas entidades financiadoras dos cuidados de saúde, seguradoras, subsistemas ou mesmo o SNS. Como cada entidade possui os seus próprios sistemas, desenvolvidos em tecnologias diferentes, com sistemas de base dados independentes, com infraestruturas centralizadas ou distribuídas, torna-se demasiado complexo qualquer prestador de cuidados conseguir integrar cada um destes sistemas de forma independente (quer a nível de recursos técnicos, humanos e financeiros).

6.4. Arquitetura do protótipo a implementar

O diagrama da Figura 13 descreve o fluxo da comunicação das mensagens emitidas pelo sistema cliente em HL7 FHIR, das principais tarefas do processo de mapeamento das mensagens recebidas e endereçamento para os diferentes serviços destino. A comunicação é bidirecional, sendo o *Web API* responsável pelo mapeamento das respostas dos serviços destino, de novo para o modelo de dados HL7 FHIR, e reencaminhar a resposta ao sistema cliente.

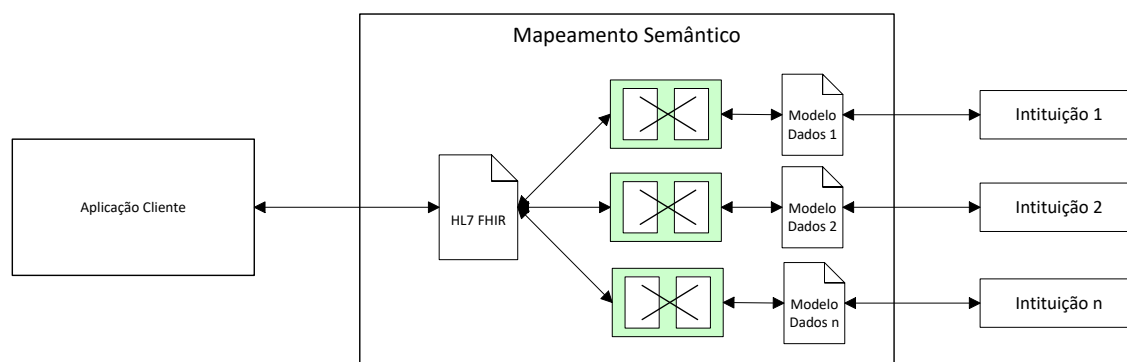


Figura 13 - Arquitetura do protótipo Message Broker

Conceptualmente, o modelo proposto compreende as seguintes interações:

1. A aplicação cliente comunica em HL7 FHIR com o serviço de tratamento e encaminhamento de mensagens;
2. O sistema transforma a mensagem no modelo de dados da seguradora;
3. Encaminha a mensagem para o serviço da seguradora;
4. Recebe a mensagem de resposta da seguradora;
5. Converte a resposta em formato HL7 FHIR;
6. Envia a resposta no formato HL7 FHIR para o cliente.

O bloco “Aplicação Cliente” representa todos os SI dos prestadores de cuidados de saúde. Sistemas preparados para a gestão e faturação dos cuidados de saúde. Sistemas que necessitam apenas de um *interface* para comunicar com um servidor responsável pela gestão de todas as mensagens, em diferentes formatos, terminologias e protocolos das seguradoras.

Os sistemas de gestão dos prestadores comunicam apenas no *standard* HL7 FHIR. Emitem pedidos de elegibilidade, confirmação dos benefícios, confirmação dos dados demográficos, pedidos de estimativa de custos, envio de faturação, etc., e recebem as respostas no formato, terminologia, taxonomia e ontologias sobre definido pelo *standard* HL7 FHIR.

O bloco principal é responsável pelo tratamento de eventos, transformação e mapeamento semântico das mensagens em HL7 FHIR, emitidas pelos sistemas cliente, para o protocolo de comunicação, e, no modelo de dados fornecido pela instituição destinatária das mensagens. Por exemplo, uma mensagem sobre os valores de comparticipação dos cuidados prestados pode ser transformada para mensagem XML SOAP e endereçada ao servidor de serviços da instituição. O processo de transformação pode envolver o mapeamento dos códigos dos atos prestados através de um dicionário de dados, pode envolver o mapeamento de códigos com terminologias diferentes (diagnósticos comunicados pela terminologia ICD10 mas a entidade só recebe códigos na nomenclatura ICD9). Transformação e conversão de outros campos, como formato data dos atos, identificação do sexo, como “F”, “*Female*” ou “Feminino”, entre outras diferenças de semântica e sintaxe.

Os blocos das instituições representam todas as entidades seguradoras ou outras responsáveis pelo financiamento dos atos prestados aos clientes.

6.5. Mensagens FHIR *Claim*

No decurso das investigações desenvolvidas para encontrar uma solução para a uniformização dos processos de integração entre os hospitais e seguradoras, estudou-se o HL7 FHIR. O *standard* representa a próxima geração do *standard* HL7 para integração de dados clínicos e administrativos na saúde. Do estudo das características da versão DSTU2, confirma-se a especificação de recursos, apesar de num grau de maturidade ainda inicial, para os processos de âmbito financeiro. Após uma análise mais pormenorizada, compreende-se que poderá ser a opção para a solução deste projeto.

O HL7 FHIR dispõe de um conjunto de recursos para a área financeira. Têm interesse fundamental para o objetivo do projeto o recurso *Claim* e o recurso *ClaimResponse*. Por referência, estão também identificados os recursos *Patient*, *Organization* e *Coverage*. Muitos dos elementos definidos nos recursos são referências a outros recursos. A combinação destas referências constrói a rede de informações sobre os cuidados de saúde.

O recurso *Claim* está sob o domínio do Grupo de Gestão Financeira que controla todas as mensagens dos eventos financeiros. O *Claim* representa um pedido de reembolso dos atos realizados ou um pedido de autorização, reserva de fundos ou informação sobre o valor de participação dos atos propostos.

6.5.1. Tipo de Dados

O HL7 FHIR define os conjuntos de tipos de dados para os elementos (campos) dos recursos. Existem duas categorias de tipos de dados:

- **Primitivos:** representados por elementos únicos, como por exemplo dados do tipo *date*, *string*, *int*, *time*, *decimal*, *boolean*;
- **Complexos:** que são conjuntos reutilizáveis de elementos, como por exemplo *Identifier*, *Coding*, *SimpleQuantity*, *Money*.

Podemos encontrar a relação entre os objetos do recurso *Claim*, representada no diagrama UML, disponível no Anexo III.

6.5.2. Partes do recurso

Os recursos podem dividir-se em duas partes: uma com a identificação do recurso e uma narrativa legível pelos humanos sobre o seu conteúdo; outra com o bloco estruturado de dados representativos do recurso. A maior parte dos recursos herda as propriedades do objeto *Resource* e *DomainResource*, como por exemplo o elemento *id*, sendo o campo que guarda uma identidade lógica do recurso atribuída pelo servidor responsável por armazená-lo, única e que nunca pode ser alterada, e o elemento *text*, onde pode ser descrita uma narrativa com o conteúdo necessário para um humano compreender as informações contidas no recurso. A narrativa deve conter informações resumidas, quer de âmbito clínico, quer de outra qualquer informação estruturada no recurso ou nos recursos referenciados, quer de informações adicionais para apoio na interpretação nos dados dos recursos.

6.5.3. Recurso *Claim*

Descrição dos elementos de identificação do recurso:

Campo	Tipo de dados	Descrição e constrangimentos
ResourceType	string	Identifica o tipo de recurso.
Id	string	Identifica o recurso de forma única e inequívoca no servidor. Quando copia o recurso para outro servidor pode assumir outra identificação.
Text	Narrativa	Descreve um sumário do recurso e das suas referências.
Meta	Meta	Conjunto de metadados que descreve o contexto técnico e de fluxo de trabalho do recurso.

Existem mais elementos disponíveis para uma melhor identificação de alguns recursos. A lista completa poderá envolver ainda a definição dos elementos *implicitRules* e *language* herdados do objeto *Resource*, *contained*, *extension*, e *modifierExtension* herdados do objeto *DomainResource*.

Descrição dos elementos mais relevantes dos dados estruturados do recurso:

Campo	Tipo de dados	Descrição e constrangimentos
Type (*)	ClaimType	Identifica o tipo de pedido
Identifier	Identifier	Identifica o recurso de forma única e inequívoca
Created	dateTime	A data em que o serviço foi executado ou concluído
Target	Reference	Referência ao recurso com identificação da seguradora
Organization	Reference	Referência ao recurso com identificação da entidade que emite o pedido
Use (*)	ClaimUse	Identifica o propósito do pedido
Priority	CodingPriority	Prioridade do pedido
Payee	Payee	Entidade reembolsada pelo pedido
Diagnosis	Diagnosis	Lista ordenada dos diagnósticos associados aos cuidados de saúde prestados
Patient (*)	Reference	Referência ao recurso com identificação do cliente
Coverage	Coverage	Identifica o plano de saúde do cliente
Item	Item	Lista dos serviços e consumos prestados

(*) campos obrigatórios

ClaimType

Valor	Designação	Descrição
institutional	Institutional	Para prestação de serviços de saúde por instituições de saúde
oral	Oral Health	Para prestação de serviços de saúde e higiene oral por clínicas dentárias
pharmacy	Pharmacy	Para pedidos de medicamentos e serviços de farmácia
professional	Professional	Para pedidos de prestação de serviços sem a admissão a episódios de cuidados de saúde
vision	Vision	Para pedidos da especialidade de oftalmologia

Identifier

Campo	Tipo de dados	Descrição
System	uri	Caminho onde o recurso está disponível
Value	string	Valor único e inequívoco do recurso

Reference

Campo	Tipo de dados	Descrição
Reference	string	Caminho relativo ou absoluto de identificação do recurso a referenciar
Display	string	Texto sobre a identificação do recurso

ClaimUse

Valor	Designação	Descrição
complete	Complete	A consulta, exame ou tratamento está completo e representa um pedido de pagamento dos serviços
proposed	Proposed	Para pedido de pré-autorização
exploratory	Exploratory	Para orçamento
other	Other	Para qualquer outro tipo de pedido

CodingPriority : Coding⁹

Campo	Tipo de dados	Descrição
code	ValuePriority	Códigos de prioridade

ValuePriority

Valor	Designação	Descrição
stat	Immediate	Imediato em tempo real
normal	Normal	Com o melhor esforço
deferred	Deferred	Quando possível

⁹ Os tipos de dados *CodingPriority* descreve um elemento que herda as propriedades do objeto *Coding*, descrito nos tipos de dados complexos do FHIR. Para simplificar a apresentação e identificação dos valores que pode assumir, atribui-se como sendo um novo tipo de dados. O mesmo se aplica nos próximos elementos com o mesmo prefixo.

Diagnosis

Campo	Tipo de dados	Descrição
sequence	positiveInt	Sequência dos diagnósticos
diagnosis	CodingDiagnosis	Códigos de diagnóstico ICD10

CodingDiagnosis : Coding

Campo	Tipo de dados	Descrição
code	string	Código ICD10
display	string	Descrição do código

Payee

Campo	Tipo de dados	Descrição
type	CodingPayee	Tipo da entidade para o reembolso

CodingPayee : Coding

Campo	Tipo de dados	Descrição
code	ValuePayee	Valores dos tipos de entidade

ValuePayee

Valor	Designação	Descrição
subscriber	Subscriber	Cliente solicita reembolso
provider	Provider	Prestador dos cuidados de saúde
other	Other	Outra entidade a reembolsar

Coverage

Campo	Tipo de dados	Descrição
sequence	positiveInt	Sequência das linhas dos planos de saúde
focal	boolean	Se é a apólice para cobertura dos serviços
coverage	Reference	Referência ao plano de saúde
businessArrangement	string	Identificação da apólice de seguro
preAuthRef	string	Identificação da pré-autorização

Item

Campo	Tipo de dados	Descrição
sequence	positiveInt	Sequência das linhas dos serviços
type	CodingTypeItem	Tipo de artigo ou serviço
provider	Reference	Referência ao profissional prestador
service	CodingService	Identificação do serviço ou artigo
serviceDate	date	Data da prestação dos serviços
quantity	SimpleQuantity	Quantidade dos serviços ou artigos
unitPrice	Money	Valor unitário
net	Money	Valor total da linha

CodingTypeItem : Coding

Campo	Tipo de dados	Descrição
code	ValueTypeItem	Valores dos tipos de serviço e consumos.

ValueTypeItem

Valor	Designação	Descrição
CSINV	ClinicalServiceInvoice	Fatura de serviços clínicos
(...) ¹⁰		

CodingService : Coding

Campo	Tipo de dados	Descrição
code	string	Códigos dos atos prestados
display	string	Nome dos atos
source	string	Identificação se o código é o da seguradora ou o código interno

Para simplificar o processo de faturação, o mapeamento para os códigos das seguradoras pode ser assegurado pela *interface*, sendo que, neste caso, o campo *source* deve existir com a identificação que o código é interno e não o da seguradora.

¹⁰ Existem mais 16 valores definidos na versão FHIR DSTU2.

6.6. Aplicação Cliente

As aplicações cliente do processo de integração são todos os SI onde se registam e faturam os atos e consumos relativos aos serviços prestados. Para validar a ideia, desenvolveu-se um pequeno protótipo com uma pequena fração deste processo de registo, na linguagem de programação C# com base na plataforma .NET da Microsoft através da ferramenta de desenvolvimento Visual Studio 2015.

O modelo de desenvolvimento do protótipo para simular as ações dos sistemas clientes é uma aplicação *desktop*, por ser muito mais fácil e rápido a nível de desenvolvimento e dispor de mais recursos que as aplicações *web*, sem necessidades de grandes ajustes no visual dos ecrãs do utilizador. Para criar uma aplicação *desktop* utilizando a linguagem de programação C# no Visual Studio 2015, é necessário selecionar a opção para criar um novo projeto e selecionar o *Template Windows Forms Application*, opções como ilustram a Figura 14.

1.º Criar o projeto para desenvolver a aplicação *desktop* (Figura 14):

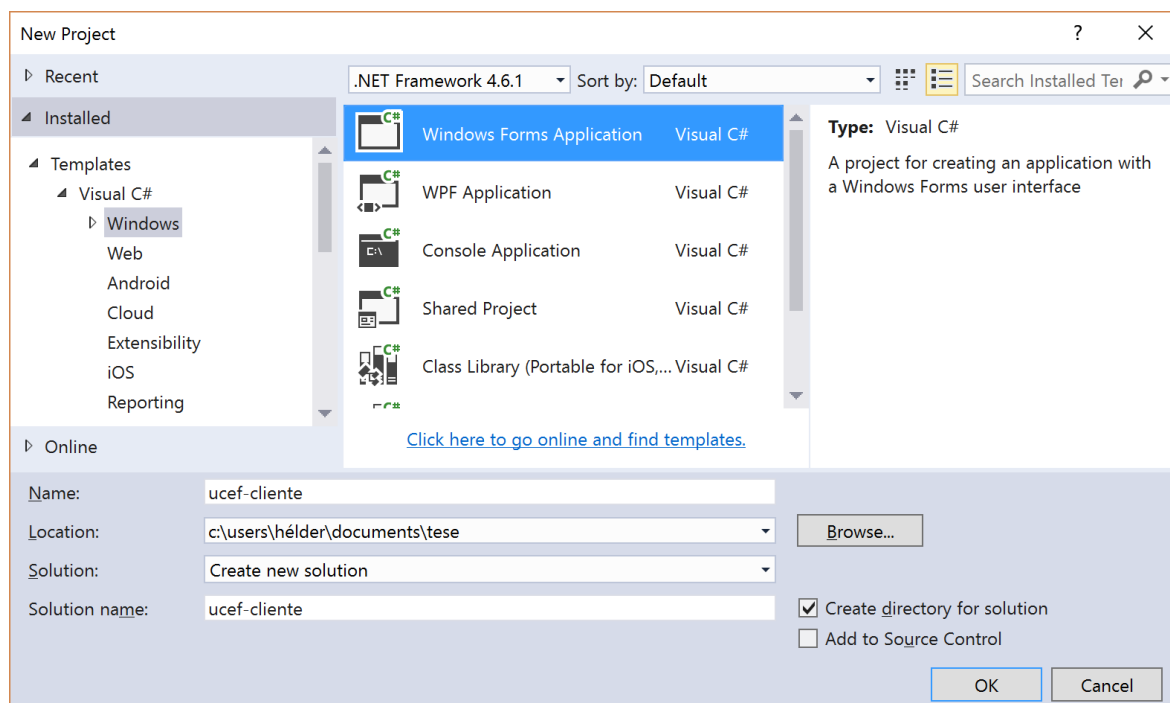


Figura 14 - Início do desenvolvimento da aplicação cliente

2.º Criar o ecrã para registo dos atos (Figura 15) utilizando controlos de *Label*, *TextBox*, *ComboBox*, *DataGridView*, *DateTimePicker* e *Button*.

Projeto iHealth - cliente

Nº de paciente: 200300 P1

Nome: MARIA TESTE 1 P2

Médico: Hélder Cunha

Entidade: Médis

Cartão: 10000045598

Data do episódio: domingo, 5 de março de 2017

Diagnóstico: Aconselhamento e orientações gerais e |

	Serviço Executante	Ato Médico	Quantidade	Intervenien	Valor Doente	Valor EFR
▶	Medicina da ...	Consulta de ...	1		32,50	
*						

< >

Validar

Figura 15 - Ecrã de registo de atos

3.º A escolha do tipo de atos valida e atualiza o valor a pagar pelo cliente consoante a tabela da entidade financeira selecionada. Este valor é atualizado posteriormente pelo resultado da *interface*. A tabela dos códigos ICD10 dispõe apenas alguns dos códigos mais comuns e genéricos para as especialidades configuradas.

4.º Definir o método para a ação de enviar a mensagem ao servidor *Web API*, de modo a validar os atos prestados ao cliente na seguradora e receber a resposta relativa a sua participação no valor de cada ato. O método tem por base uma tarefa de programação assíncrona, que espera por uma mensagem de retorno para continuar o processamento.

```
private void btnValidar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Task task = new Task(enviaClaim);
    task.Start();
    task.Wait();
}
```


5.º Preparar a comunicação com o servidor de serviços RESTful utilizando o método `HttpClient` da *interface* `System.Net.Http` que permite ligar a serviços da *web* sobre HTTP e componentes HTTP.

```
static async void enviaClaim()
{
    var f = new Form1();
    var recurso = f.makeClaim();

    using (var client = new HttpClient())
    {
        client.BaseAddress = new Uri("http://localhost:57881/"); //caminho
        do servidor
        client.DefaultRequestHeaders.Accept.Clear();
        client.DefaultRequestHeaders.Accept.Add(new MediaTypeWithQualityHeaderValue
            ("application/json"));
        HttpResponseMessage response = await client.PostAsync("api/Claims",
            new StringContent(recurso, UnicodeEncoding.UTF8, "application/json"));

        if (response.IsSuccessStatusCode)
        {
            string result = await response.Content.ReadAsStringAsync();
            if (String.IsNullOrEmpty(result))
                MessageBox.Show("Submetido com sucesso");
            else
                MessageBox.Show("Ocorreu um erro!!!");
        }
    }
}
```

6.º Preparar a mensagem com base no método `Hl7.Fhir.Model.Claim` da API `HL7.Fhir.DST2`. Pode-se adicionar a referência através do módulo NuGET Package Manager.

```
public String makeClaim()
{
    var rclaim = new Hl7.Fhir.Model.Claim();
    var sumario = new Narrative()
    {
        Status = Narrative.NarrativeStatus.Generated,
        Div = "Protótipo do envio para o servidor de um recurso Claim"
    };
    rclaim.Type = Claim.ClaimType.Institutional;
    rclaim.Use_ = Claim.Use.Complete;

    //(...) código disponível no projeto

    return FhirSerializer.SerializeToJson(rclaim);
}
```

7.º A Figura 16 ilustra o tipo de mensagem JSON do recurso *Claim* transmitida com o servidor:

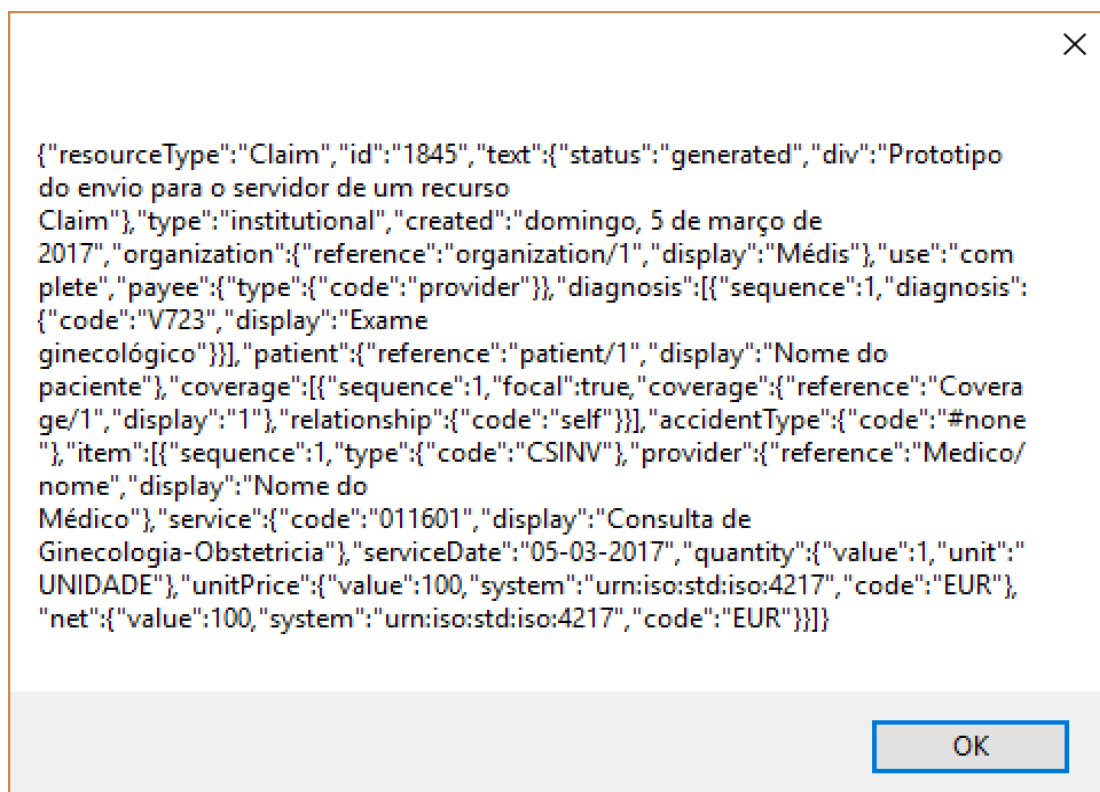


Figura 16 - Mensagem JSON de uma Claim

6.7. Servidor Web API

O servidor de mensagens tem como função receber, num formato comum, todas as mensagens das centenas de diferentes sistemas de gestão para registo e faturação de serviços prestados a clientes e faturados a uma terceira entidade responsável pelo financiamento dos serviços. Após receber as mensagens, regista numa base de dados, todos os dados relacionados com a transação. A mensagem é transformada e codificada no formato do serviço da seguradora ou outra EFR. Se for necessário, os códigos dos atos são mapeados mediante um dicionário de equivalência de atos entre entidades.

Após receber a mensagem de retorno da EFR, a mensagem é de novo tratada e codificada no formato HL7 FHIR. Para resposta a um recurso *Claim* existe o recurso *ClaimResponse*. O cliente recebe de novo a mensagem no formato HL7 FHIR. O processo das faturas segue o

mesmo princípio. O serviço assume o papel de Portal de Gestão de todos os processos de faturação com as seguradoras, mas utilizando, como base de interoperabilidade com os sistemas cliente, mensagens no formato HL7 FHIR, qualquer mensagem, quer seja do domínio clínico, de identificação, de processos, conformidade ou financeiros.

O modelo de desenvolvimento do protótipo para simular as ações do servidor é uma aplicação *Web API*, por ser o *template* considerado ideal para construir aplicações RESTful na plataforma .NET. Para criar uma aplicação *Web API* na linguagem de programação C# no Visual Studio 2015, é necessário seleccionar a opção de criar um novo projeto e seleccionar o *Template ASP.NET Web Application*, como ilustra a Figura 9.

Os passos adotados no processo de desenvolvimento consistiram nos seguintes:

1.º Criar o projeto para desenvolver a aplicação *Web API* servidora. Escolher depois a opção de contruir, baseado no *template Empty*, adicionando só as referências para *Web API*. Estão disponíveis outros *templates*, o mais conhecido o MVC, que inclui de base código para ajudar a implementar os serviços, como por exemplo, página de ajuda sobre os objetos do serviço (ver Figura 17).

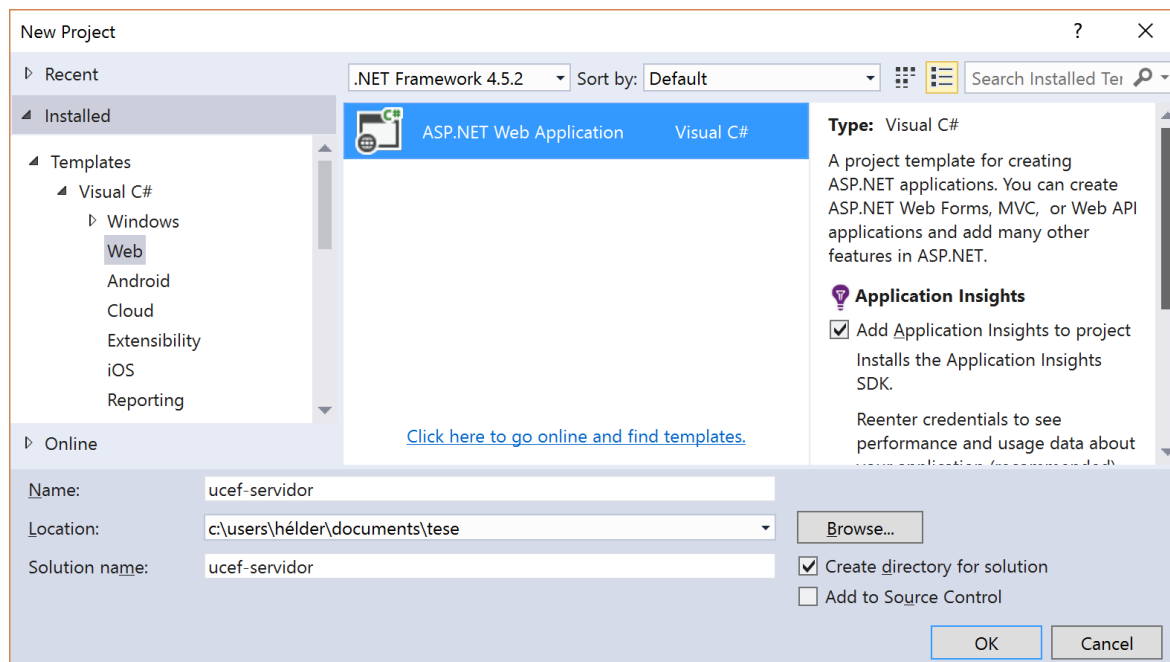


Figura 17 - Início do desenvolvimento da aplicação servidora

2.º Criar o modelo que representa os dados na aplicação. O *ASP.NET Web API* pode serializar de forma automática para JSON ou XML. O cliente pode ler o formato de serialização

e depois de-serializar o objeto. O cliente pode indicar o formato que deseja, definindo o Accept Header na mensagem do pedido HTTP.

Para adicionar o modelo, dentro da pasta *Models* adicionar um novo item do tipo *class* que se encontra dentro do grupo *code* e atribuir o nome Claim.cs.

```
public class myClaim
{
    public string Id { get; set; }
    public string Type { get; set; }
    public _text Text { get; set; }
    public _accidentType accidentType { get; set; }
    public string use { get; set; }
    public string created { get; set; }
    public _reference Organization { get; set; }
    public _payee Payee { get; set; }
    public _diagnosis Diagnosis { get; set; }
    public _reference Patient { get; set; }
    public _coverage Coverage { get; set; }
    public _item Item { get; set; }
}
```

3.º Criar o controlador que numa *Web API* é o objeto que controla os pedidos HTTP. Na pasta *Controllers*, com o botão direito do rato, adicionar um item do tipo *Controller*. Atribuir ao controlador o nome ClaimsController.cs e definir as ações para devolver o resultado da leitura de todas as *Claims*, o resultado da procura de uma *Claim* pelo seu identificador, de acrescentar *Claims*, de eliminar ou de consultar o histórico das transações com as EFR. O controlador tem também como função transformar e comunicar as mensagens com a EFR no modelo de dados definidos para as suas transações eletrónicas e de voltar a transformar as respostas para o cliente no formato HL7 FHIR.

```
namespace iHealthFhirServer.Controllers
{
    public class ClaimsController : ApiController
    {
        //Obter todas as Claims do servidor
        [Route("api/Claims")]
        public IEnumerable<String> GetAllClaims()
        {...}

        //Obter uma Claim por Id
        public IHttpActionResult GetClaim(int id)
        {...}

        //Escrever uma Claim, comunica com EFR e devolve resultado
        [Route("api/Claims")]
        [HttpPost]
        public HttpResponseMessage PostClaim(myClaim oClaim)
        {...}
    }
}
```

4.º Exemplo de resposta de uma fatura de um ato médico, adaptado ao modelo de dados da seguradora e comunicado pelo serviço que disponibiliza para o envio de pedidos de exames realizados.

```
{
  "created": "2017-03-05",
  "disposition": "Pedido de atos realizados consoante contrato.",
  "id": "R3500",
  "identifier": [
    {
      "system": "http://www.seguradora.com/fhir/remittance",
      "value": "R3500"
    }
  ],
  "item": [
    {
      "adjudication": [
        {
          "amount": {
            "code": "EUR",
            "system": "urn:iso:std:iso:4217",
            "value": 135.57
          },
          "code": {
            "code": "eligible"
          },
          "amount": {
            "code": "EUR",
            "system": "urn:iso:std:iso:4217",
            "value": 10.00
          },
          "code": {
            "code": "copay"
          },
          "code": {
            "code": "eligpercent",
            "value": 80.00
          },
          "amount": {
            "code": "EUR",
            "system": "urn:iso:std:iso:4217",
            "value": 100.47
          },
          "code": {
            "code": "benefit"
          }
        ]
      },
      "sequenceLinkId": 1,
      "organization": {
        "reference": "Organization/2"
      },
      "outcome": "complete",
      "payeeType": {
        "code": "provider",
        "system": "http://hl7.org/fhir/payeeType"
      },
      "paymentAmount": {
        "code": "EUR",
        "system": "urn:iso:std:iso:4217",
        "value": 100.47
      },
      "paymentDate": "2017-03-05",
      "request": {
        "reference": "http://localhost:57881/Claim/15476332402"
      },
      "requestOrganization": {
        "reference": "Organization/1"
      },
      "resourceType": "ClaimResponse",
      "text": {
        "div": "<div>Transação exemplo!</div>"
      },
      "status": "generated",
      "totalBenefit": {
        "code": "EUR",
        "system": "urn:iso:std:iso:4217",
        "value": 100.47
      },
      "totalCost": {
        "code": "EUR",
        "system": "urn:iso:std:iso:4217",
        "value": 135.57
      }
    }
  ]
}
```

6.8. Mediação semântica e funcional das mensagens

Existem muitas diferenças semânticas entre os vários modelos de dados definidos nas *interfaces* dos três grandes grupos de seguradoras. Existem também diferenças semânticas com os modelos que outras seguradoras vão implementando, assim como diferenças entre os subsistemas de saúde públicos como também com os modelos de dados utilizados por sistemas do SNS.

Existem ainda diferenças funcionais. Uns requerem a validação prévia do cartão no *site* da seguradora de modo a criar um *token* (chave eletrónica) de modo a validar e combinar com a transação. Outros utilizam definições de *reverse proxy*¹¹, sendo necessária a identificação de um IP fixo que terá de ter permissões especiais na *firewall* da seguradora. Uns disponibilizam apenas serviços para os dados demográficos e validação das apólices. Outros comunicam através do *upload* de ficheiros texto com formato delimitado.

Em relação a autenticação, existem diferenças semânticas desde o simples nome do campo que identifica o utilizador. Uns definem como *User* outros como *UserName*. Podemos encontrar

¹¹ Um *reverse proxy* recebe os pedidos da *internet* e encaminha o pedido para os servidores *web* na rede interna da entidade que fornece o serviço. Implementa medidas adicionais de segurança, pode transformar as mensagens iniciais, assim como balancear a distribuição dos pedidos e aumentar a sua performance.

autenticação via *SOAP Header* ou autenticação por *HTTP Header* com recurso a *HTTP Basic Authentication (NetworkCredentials)*.

A Multicare trata o pedido como um Sinistro e a Advancecare como um pedido de Elegibilidade. Tanto a Advancecare, como a Médis e a Multicare oferecem serviços *web* por SOAP, com troca de mensagens XML bem estruturadas, no entanto com designações e códigos diferentes para campos com objetivos iguais. Por exemplo, numa das entidades o método para passar o pedido é *createBillingSubmissionForAFEBSG* e na outra entidade *addClaimMHS*.

Basicamente, todas as seguradoras requerem:

- 1º Identificação do prestador;
- 2º Identificação do cliente;
- 3º Listagem de procedimentos médicos a faturar.

A Tabela 11 apresenta o resultado da comparação e mapeamento dos campos dos processos de duas seguradoras com o recurso *Claim* do HL7 FHIR. Por questões de confidencialidade o nome das seguradoras é omitido, sendo estas identificadas como S1 e S2.

Mapeamento do cabeçalho do processo:

FHIR	S1		S2	
Patient			internalId	Nº interno do cliente
Target	cardNumber	String(17)	subscriberId	String(11)
Item.type	coverageType	“CONSULTA” “EXAME” “ESTOMATOLOGIA”	request	“electronic”
Provider	consultationSeal	String	referringProvider	String
Use			processOrig	“E” (fatura eletrónica)
Organization	conventionCode	Código de convencionado	providerId	Prestador
Organization	workstation	Código do posto do cliente		
Coverage.preAuthRef	authorizationCode	Código de autorização	preAuthID	ID da pré-autorização
Item.provider	consultationSeal	Código da cédula do médico que realizou a consulta	providerCredential	Cédula do médico que realizou a consulta
Diagnosis	diagnosticCodeArray	Array	diagnosisList	Array
Item	medicalActsArray	Array MedicalActsElement	proceduresList	Array MedicalProcedure

Tabela 11 - Comparação dos campos das seguradoras e o HL7 FHIR

A Tabela 12 apresenta o resultado da comparação e mapeamento dos campos da lista dos serviços de duas seguradoras com o recurso *Claim* do HL7 FHIR.

Mapeamento das linhas dos serviços:

FHIR	S1		S2		Descrição
Item.service	code	String(9)	pcdId	String(7)	Código de ato médico
Item.quantity	number	int	units	int	Quantidade
ProcedureRequest	prescriberSeal	String			Código da ordem dos médicos que prescreveu
ProcedureRequest	prescriberClass				Identificação da classe profissional do prescritor
Item.provider	executorSeal				Código da cédula do médico que realizou a consulta ou executou o ato
Item.provider	executorClass				Identificação da classe profissional do médico
Item.unitPrice			Price	decimal	Valor unitário
Item.net			totalLineAmount	decimal	Valor total faturado
Item.bodySite			placeOfService		Local de execução do procedimento
Item.serviceDate			fromDt		Data início
Item.serviceDate			toDt		Data fim
Item.detail			procedureDetailsList	Array	Detalhes do ato médico caso se trate de consumos

Tabela 12 - Mapeamento dos serviços utilizando HL7 FHIR

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

7. Conclusão

Este trabalho incidiu e desenvolveu-se com o objetivo de agilizar os processos de intercomunicação entre os hospitais e as entidades seguradoras. Em verdade, este modelo pode, perfeitamente, ser adaptado por todas as entidades prestadoras de cuidados de saúde, hospitais ou clínicas e todas as entidades responsáveis pelo pagamento dos cuidados prestados aos clientes, quer sejam entidades seguradoras, subsistemas de saúde privados ou públicos, serviços do SNS ou entre qualquer acordo sobre a comparticipação por uma terceira parte dos cuidados de saúde prestados a uma pessoa. A necessidade de uma “linguagem comum” estende-se quer aos serviços de saúde públicos como aos privados.

7.1. Resumo do trabalho realizado

Para enquadrar o trabalho, existiu a necessidade de, em primeiro lugar, explicar como está organizado o negócio. Descrever o sistema de saúde em Portugal, que tipos de entidades o compõem e como é suportado o financiamento dos cuidados de saúde. Perceber que na conjuntura atual, os seguros de saúde são uma realidade com potencial de crescimento e que os serviços de saúde privados são uma parte importante do sistema de saúde com investimentos económicos significativos, anunciados para os anos mais próximos. Estes contribuem para um aumento esperado do número de transações comerciais entre as entidades seguradoras para reembolso da comparticipação dos valores dos atos prestados aos clientes, seus beneficiários. Atualmente, os acordos com as entidades financeiras responsáveis representam 85% do valor de faturação das entidades hospitalares privadas, sendo todas elas hipótese para serviços de integração dos serviços prestados aos seus beneficiários.

Sobre a tecnologia disponível para fomentar a melhoria contínua dos processos, a nível de interoperabilidade, identificou-se a sua necessidade na saúde. A importância de uma arquitetura assente em *standards* abertos já bastante aceites pela indústria e a necessidade de incorporação nos SI de requisitos alinhados com *standards* de interoperabilidade técnica e semântica. Identificaram-se as diferentes definições de interoperabilidade, desde a mais simples, que define interoperabilidade como sendo a necessidade simples de comunicação numa linguagem comum,

a definições específicas da área da saúde das entidades reguladoras dos cuidados de saúde, que estendem a definição também para o âmbito político, legal e internacional. Evidencia-se que apesar de existir uma proliferação de *standards*, ainda não existe uma cultura comum para a sua aplicação e que, raramente, são utilizados para criar interoperabilidade.

Como a parte principal do trabalho assenta sobre a utilização de *standards* técnicos, semânticos e de processos, existiu a necessidade de explicar como surgem e como se regula a criação dos *standards*. Na fase preliminar de investigação deste trabalho, se no mercado não se conseguisse identificar um *standard* que correspondesse aos requisitos de interoperabilidade com as entidades seguradoras, a proposta seria, criar um *standard* aberto para controlar as transações entre hospitais e seguradoras. No entanto, foi identificada na nova versão do HL7, o FHIR, que corresponde às exigências técnicas e semânticas para a comunicação de pedidos de faturação dos cuidados de saúde, estando, neste momento, na versão STU 3, lançada no decorrer da elaboração deste trabalho.

O HL7 FHIR na versão DSTU 2, tem 93 recursos. Para as transações dos pedidos de faturação são necessários a utilização dos recursos *Patient*, *Organization* e *Claim*. Os recursos são a unidade básica de interoperabilidade.

Como complemento das tecnologias de interoperabilidade avaliou-se a literacia referente às arquiteturas de integração, como se compõe, atualmente, uma infraestrutura de integração entre empresas. Avaliou-se a importância que os *Web Services* têm na implementação de soluções de integração de sistemas distribuídos, e o surgimento de ferramentas de ESB para minimizar as adaptações necessárias nas aplicações para a integração de informações e que funcionam como intermediário de mensagens. O *Mirth Connect* é um exemplo, sendo o seu foco a integração da área da saúde, com suporte para os principais *standards*, como HL7 ou DICOM.

Atualmente, a “*internet* das coisas” faz parte do quotidiano da maioria das pessoas. Associados a este consumo massivo de serviços tecnológicos está associado o conceito de “*internet* dos serviços”, que fornece a informação entre aplicações distribuídas em qualquer lugar desenvolvidas sobre uma qualquer tecnologia. Com a mobilidade cresceu a necessidade de melhorar a capacidade de processamento das mensagens trocadas entre sistemas. Se durante alguns anos se destacou as mensagens SOAP XML, hoje, devido ao tamanho, por vezes enorme destas mensagens, assume também bastante relevo a utilização de uma arquitetura defendida, em 2000, por Roy Fielding [82], a arquitetura REST, que se baseia, simplesmente, numa utilização fundamentada em regras do protocolo HTTP/HTTPS.

Numa outras perspectiva, e atendendo a que o foco não está somente no desenvolver de aplicações considerando a preocupação no armazenamento e comunicação de dados, mas também considerando os processos de negócio, descreve-se como a gestão do negócio pode beneficiar das ferramentas tecnológicas para, através de modelação, monitorização e avaliação, otimizar os resultados com base nas melhorias dos processo de negócio.

A análise ao estado de arte orientou sobre os processos de desenvolvimento do projeto, que começa por avaliar um serviço “*as is*” a nível dos processos de faturação, com maior detalhe nos momentos de comunicação com as seguradoras.

Os investimentos necessários para o desenvolvimento de um sistema de interoperabilidade que otimize os processos de faturação são justificados não só pelo número de entidades envolvidas (em Portugal, no ano de 2015, estavam registadas 491 entidades em regime de prestação de serviços) como também pelo número de prestadores de cuidados privados (serviços de ambulatório e serviços hospitalares) e ainda pelos acordos com subsistemas de empresas públicas ou privadas. No entanto, para reforçar esta ideia, nada melhor do que também escutar a opinião de quem está diariamente no centro destes processos. Assim do questionário efetuado a uma amostra de administrativos de *frontoffice* e *backoffice*, confirma-se ser muito premente e relevante o investimento no conceito de integração proposto neste projeto, pois a opinião generalizada é que os processos de integração reduzem os erros e melhoram os níveis de qualidade dos serviços, apesar dos constrangimentos de operação evidenciados em *interfaces* que implicam algumas funcionalidades mais complexas.

Sobre a solução técnica, o protótipo desenvolvido apresenta uma arquitetura SOA, baseado em *Web Services* RESTful com recurso ao *standard* HL7 FHIR para comunicação com os sistemas de gestão hospitalar, sendo este a base do mapeamento semântico com os sistemas das seguradoras. Para simular o circuito é preconizado um modelo de testes com o desenvolvimento de uma aplicação cliente e de um serviço *Web API* de modo a simular o processo de faturação dos serviços prestados pela entidade, que comunica em HL7 FHIR e em que os dados são, posteriormente, convertidos e roteados para a *interface* da seguradora.

7.2. Principais contributos

No estudo dos processos de faturação, identifica-se que mesmo já existindo seguradoras com *interface*, existem observações de melhoria, muito relacionadas com a semântica de códigos de serviços, de atos e de regras, sobre métodos de faturação de fármacos, consumo clínico, sendo necessário existir uma matriz de relação entre códigos. Estas regras são por vezes excessivas e difíceis de controlar, pois variam de entidade para entidade, logo muito propensas ao erro humano.

Identifica-se no estudo dos processos que cada relação com uma entidade é um processo individual, recorrendo a métodos de operação diferentes, que contribuem para ambientes de trabalho confusos e prejudicam a qualidade do atendimento ao cliente. Que em todos os momentos do processo existem erros de natureza humana ou de natureza técnica, que inviabilizam o normal funcionamento do atendimento ao cliente.

Da análise do *standard* HL7 FHIR verifica-se e demonstra-se que o recurso *Claim* responde, atualmente, às necessidades de informação exigidas pelas seguradoras. Descreve-se os principais elementos do recurso, como se aplica e utiliza nas aplicações clientes ou nos servidores de serviços.

Apresenta-se um modelo de arquitetura para a ferramenta de mapeamento semântico das mensagens entre os sistemas de gestão de faturação dos prestadores de cuidados de saúde e as seguradoras, ou outras instituições responsáveis pelo seu financiamento.

Conclui-se ser possível desenvolver uma *Web API* que tenha como função ser a *interface* única, fácil de integrar com qualquer sistema de gestão hospitalar ou mesmo de clínicas, que permita o mapeamento com todas as entidades que comparticipam nas despesas de saúde das pessoas. Existem inúmeras vantagens em automatizar os processos, reduzir os erros humanos, evitar a devolução e reclamação de processos de faturação. A nível de tesouraria existe um melhor controlo dos prazos da receita. O desenvolvimento da ferramenta propõe ser a solução para os problemas verificados na conciliação do processo de faturação dos cuidados de saúde.

Recorrendo a uma matriz de relação, evidencia-se que a mediação semântica e funcional das mensagens é viável utilizando o *standard* HL7 FHIR.

7.3. Trabalho futuro

O projeto apresenta apenas a parte das comunicações referentes ao processo de reclamação de faturas, validar se determinado beneficiário tem participação dos atos prestados e qual o valor da responsabilidade da entidade financiadora. Como trabalho futuro deve ser avaliada a necessidade de encontrar, também, um compromisso semântico entre a identificação dos serviços clínicos. Existe uma falta de harmonização nos conceitos empregues pelas entidades. Por exemplo, algumas entidades seguradoras têm disponível para identificar um serviço em âmbito de urgência, sem agendamento, apenas como serviço de Atendimento Permanente, outros apenas como serviço de Urgência. Para muitos pode ter o mesmo significado, mas, na verdade, pela legislação, tem requisitos técnicos diferentes. Assim, para o administrativo é mais uma variável desnecessária no processo de faturação pelo que deveria existir um conceito comum. Este caso exemplificado anterior referente à identificação, é apenas mais um exemplo, pois cenários idênticos verificam-se em muitos outros serviços.

A uniformização de códigos estende-se, também, aos códigos dos atos, sendo um processo que requer uma concertação de todos os grupos profissionais. Apesar de a maioria utilizar como referência a tabela da ordem dos médicos de 1997, ela requer atualizações, pois não considera meios complementares de diagnóstico e terapêutica mais recentes.

Os planos de saúde são uma parte do negócio com as seguradoras. No ramo dos acidentes, as disparidades entre processos é ainda mais expressiva, sendo a quantidade de formulários exigidos para cada processo algo complexo de preencher manualmente, que os médicos contestam e em que os processos de faturação são estendidos no tempo por consecutivas contestações. Neste ramo começam a surgir alguns princípios de *interface*, mas muito individualizados por seguradora e muito incipientes.

Mesmo com os atuais grandes grupos de seguradoras as regras vão alterando. Se existir uma camada de negócio comum responsável pelo mapeamento das mensagens, o custo de adaptação será muito inferior. Supondo que uma entidade pretende começar a receber informação sobre o médico que prescreveu um exame esta alteração teria que ser exigida a todas as entidades prestadoras da rede de cuidados. Com esta solução será apenas necessário adaptar o serviço de mapeamento de campos e a entidade passará a receber a nova informação pretendida.

Concluindo, o grande desafio é conseguir implementar na indústria um *standard* aceite por todas as entidades com responsabilidade nos cuidados de saúde para transação dos processos de faturação.

8. Bibliografia

- [1] B. L. Grandia, «Healthcare Information Systems : A Look at the Past , Present , and Future», *Health Catalyst*, 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.healthcatalyst.com/healthcare-information-systems-past-present-future>. [Acedido: 17-Jan-2017].
- [2] Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF), «Estatísticas de Seguros 2015», 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://www.asf.com.pt/NR/exeres/34CBFBFE-40B5-4ECF-AA75-5934E13A57E4.htm>. [Acedido: 16-Jan-2017].
- [3] S. N. da Silva, «Os Seguros De Saúde Privados No Contexto Do Sistema De Saúde Português». Associação Portuguesa de Seguradores, Lisboa, pp. 14–70, 2009.
- [4] J. L. Woss, «Sinistros , na relação entre hospitais e fornecedores de seguros de saúde», Projeto de Mestrado, Mestrado em Audiovisual e Multimédia, Escola Superior de Comunicação Social, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2015.
- [5] Ministério da Saúde, «Organização dos cuidados de saúde primários», *Decreto-Lei 28/2008, Diário da República, 1.ª série, nº 38 de 22 de Fevereiro*. pp. 1182–1189, 2008.
- [6] P. P. Barros, «Seguro no sector da saúde», *Economia da Saúde: Conceitos e Comportamentos - 2ª ed.* Edições Almedina, SA, pp. 151–208, 2012.
- [7] C. Sakellarides, V. Reis, A. Escoval, C. Conceição, e P. Barbosa, «O futuro do sistema de saúde português - Saúde 2015», *Escola Nacional de Saúde Pública - Universidade Nova de Lisboa*. pp. 1–52, 2009.
- [8] Serviço Nacional de Saúde (SNS), «Historia do SNS», 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.sns.gov.pt/sns/servico-nacional-de-saude/historia-do-sns/>. [Acedido: 12-Fev-2017].
- [9] A. G. Branco e V. Ramos, «Cuidados de saúde primários em Portugal», *Rev. Port. Saúde Pública*, vol. 2, pp. 5–11, 2001.
- [10] «Segunda revisão da Constituição Portuguesa», *Lei Constitucional nº 1/89, Diário da República 1ª série, nº 155, de 8 de Julho*. pp. 2–68, 1989.
- [11] Ministério da Saúde, «Lei de Bases da Saúde», *Decreto-Lei nº 48/1990, Diário da República, I série, nº 155 de 24 de Agosto*. 1990.

- [12] Entidade Reguladora Da Saúde (ERS), «Avaliação do modelo de contratação de prestadores de cuidados de saúde pelos Subsistemas e Seguros de Saúde», *Entidade Reguladora Da Saúde*. pp. 1–129, 2009.
- [13] A. Brito, A. Campos, e A. R. Silva, «Memorando da troika anotado», *Público*, 2014. [Em linha]. Disponível em: <https://www.publico.pt/economia/memorando-da-troika-anotado>. [Acedido: 02-Fev-2017].
- [14] J. P. Pincha, «Recurso a seguros privados de saúde tem vindo a aumentar», *Observador*, 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://observador.pt/2015/03/18/queda-do-financiamento-publico-saude-promoveu-seguros/>. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [15] Instituto Nacional de Estatística (INE), «Conta Satélite da Saúde», 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ine.pt/>. [Acedido: 10-Jan-2017].
- [16] P. P. Barros, «Financiamento das despesas de saúde», *Economia da Saúde: Conceitos e Comportamentos - 2ª ed.* Edições Almedina, SA, pp. 209–228, 2012.
- [17] P. P. Barros, «Hospitais», *Economia da Saúde: Conceitos e Comportamentos - 2ª ed.* Edições Almedina, SA, pp. 249–309, 2012.
- [18] Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS), «Hospital: definição e classificação», 2010. [Em linha]. Disponível em: http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Hospital:_definição_e_classificação. [Acedido: 10-Jan-2017].
- [19] Instituto Nacional de Estatística (INE), «Hospitais Privados», *Sistema de Metainformação*. [Em linha]. Disponível em: <http://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes/8498>. [Acedido: 11-Jan-2017].
- [20] A. Ferreira, «Mais 10 hospitais privados. Investimento de 300 milhões até 2020», *Economia*, 2017. [Em linha]. Disponível em: <http://expresso.sapo.pt/economia/2017-02-10-Mais-10-hospitais-privados.-Investimento-de-300-milhoes-ate-2020>. [Acedido: 12-Fev-2017].
- [21] O. Gaspar, «Os portugueses contam com a atenção dos hospitais privados». [Em linha]. Disponível em: <http://www.aphp-pt.org/index.php/aphp/mensagem-do-presidente>. [Acedido: 12-Fev-2017].
- [22] British Hospital, «História do British Hospital», 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://www.british-hospital.pt/pt/hospital/index/pagina/historia/>. [Acedido: 03-Jan-2017].

- [23] José de Mello Saúde, «História da José de Mello Saúde». [Em linha]. Disponível em: <http://www.josedemellosaude.pt/Section/Jose+de+Mello+Saude/História/169>. [Acedido: 12-Fev-2017].
- [24] R. Lira e B. Proença, «Grande Entrevista Isabel Vaz», *Antena 1 e Diário Económico*, 2014. [Em linha]. Disponível em: <http://www.rtp.pt/play/p314/e141046/entrevista-antena-1>. [Acedido: 16-Jan-2017].
- [25] A. Larguesa, «Ex-assessor de Sócrates lidera hospitais privados», *Jornal Negócios*, 2016. [Em linha]. Disponível em: http://www.jornaldenegocios.pt/economia/saude/detalhe/ex_assessor_de_socrates_lidera_hospitais_privados. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [26] M. Prado, «Hospitais privados dão milhões», *Revista Exame*, 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://expresso.sapo.pt/economia/exame/2015-10-31-Hospitais-privados-dao-milhoes>. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [27] A. Maia, «Se a ADSE se afastar dos hospitais privados, morre», *DN*, 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dn.pt/portugal/interior/se-a-adse-se-afastar-dos-hospitais-privados-morre-5235832.html>. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [28] Advancecare, «História da Advancecare». [Em linha]. Disponível em: <https://advancecare.pt/quem-somos/historia/>. [Acedido: 14-Fev-2017].
- [29] Médis, «Relatório de gestão 2015», *Grupo Ocidental*, 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ocidental.pt/media/1658/relatorio-de-gestao-medis-2015.pdf>. [Acedido: 16-Fev-2017].
- [30] Médis, «História da Médis». [Em linha]. Disponível em: <https://www.medis.pt/pt-pt/sobre-nos/Pages/historia.aspx>. [Acedido: 14-Fev-2017].
- [31] Multicare, «Relatório e Contas 2015», 2016. [Em linha]. Disponível em: https://www.multicare.pt/PT/multicare/quemsomos/quemsomos/Documents/Multicare_2015_prova5_final.pdf. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [32] Agência para a Modernização Administrativa (AMA), «Guia de Adesão à iAP», 2011. [Em linha]. Disponível em: http://www.iap.gov.pt/Guia_Adesao_iAP_v3_0_2.pdf. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [33] Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS), «Plano de ação setorial de racionalização das TIC no Ministério da Saúde», 2014. [Em linha]. Disponível em: https://tic.gov.pt/pgetic/ministerios/msa/PAS_MS.pdf. [Acedido: 16-Dez-2016].

- [34] Alto Comissariado para a Saúde, «Operacionalização do Plano Nacional de Saúde», *Plano Nacional de Saúde 2011-2016*, 2011. [Em linha]. Disponível em: http://1nj5ms2lli5hdg gbe3mm7ms5.wpengine.netdna-cdn.com/files/2011/06/TIC_2011-06-31.pdf. [Acedido: 16-Jan-2017].
- [35] Priberam, «Interoperabilidade», *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/interoperabilidade>. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [36] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), «Standards Glossary». [Em linha]. Disponível em: www.ieee.org/education_careers/education/standards/standards_glossary.html. [Acedido: 18-Jan-2017].
- [37] Health Level Seven International (HL7), «What is Interoperability?» [Em linha]. Disponível em: <http://www.hl7.org/about/FAQs/index.cfm?ref=nav>. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [38] Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS), «Definition of Interoperability», 2013. [Em linha]. Disponível em: <http://www.himss.org/library/interoperability-standards>. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [39] Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC), «Connecting Health and Care for the Nation: A Ten Year Vision to Achieve Interoperable Health IT Infrastructure 1», 2014. [Em linha]. Disponível em: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/ONC10yearInteroperabilityConceptPaper.pdf>. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [40] Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI), «Interoperabilidade na Saúde - onde estamos?», 2013. [Em linha]. Disponível em: http://www.apdsi.pt/uploads/news/id719/Estudo_APDSI_Interoperabilidade_Saúde_completo.pdf. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [41] L. Ribeiro, «Interoperabilidade nos Sistemas de Informação de Saúde», Dissertação de Mestrado, Mestrado de Informática Médica, Faculdade de Ciências e Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, 2010.
- [42] D. Streveler, «The Role of the Health Data Dictionary», *Joint Learning Network: Promoting Interoperability of Health Insurance Information Systems Through a Health Data Dictionary*, 2014. [Em linha]. Disponível em: <http://www.jointlearningnetwork.org/uploads/files/resources/HealthDataDictionarySeries.pdf>. [Acedido: 26-Nov-2016].

- [43] M. Macedo, «Conformidade de interoperacionalidade é rara no SNS», *ComputerWorld*, 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://www.computerworld.com.pt/2015/11/30/conformidade-de-interoperacionalidade-e-rara-no-sns/>. [Acedido: 17-Jan-2016].
- [44] G. C. Lamprinakos *et al.*, «Using FHIR to develop a healthcare mobile application», *Proceedings of the 2014 4th International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare - «Transforming Healthcare Through Innovations in Mobile and Wireless Technologies»*, *MOBIHEALTH 2014*. Atenas, Grécia, pp. 132–135, 2014.
- [45] A. Jayanthi, «15 THOUGHTS ON INTEROPERABILITY FROM HEALTHCARE LEADERS», *Becker's Hospital Review*, 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://www.beckershospitalreview.com/healthcare-information-technology/15-thoughts-on-interoperability-from-healthcare-leaders.html>. [Acedido: 08-Jan-2016].
- [46] W. E. Hammond e J. J. Cimino, «Standards in Biomedical Informatics», *Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. pp. 265–311, 2006.
- [47] Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS), «Why Do We Need Standards?», 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://www.himss.org/library/interoperability-standards/why-do-we-need-standards>. [Acedido: 10-Jan-2017].
- [48] M. Maximiano, «Standards in Medical Informatics», em *Master In Healthcare Information Systems Management, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria*, 2015.
- [49] Health Level Seven International (HL7), «Introduction to HL7 Standards». [Em linha]. Disponível em: <http://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=nav>. [Acedido: 12-Fev-2017].
- [50] Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), «The DICOM Standard». [Em linha]. Disponível em: <http://dicom.nema.org/standard.html>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [51] American National Standards Institute (ANSI), «Introduction to Standards», 2010. [Em linha]. Disponível em: <https://www.standardslearn.org/Presentations/IntroToStandards/index.htm>. [Acedido: 15-Fev-2017].
- [52] K. Bartleson, «What's The Difference Between De Jure And De Facto Standards?», *Electronic Design*, 2012. [Em linha]. Disponível em: <http://electronicdesign.com/embedded/what-s-difference-between-de-jure-and-de-facto-standards>. [Acedido: 16-Jan-2017].

- [53] M. Dias, «Desenvolvimento de Mediation e-Health Bus», Projeto de Mestrado, Mestrado em Sistemas e Tecnologias da Informação para a Saúde, Escola Superior de Tecnologia da Saúde Coimbra, Coimbra, 2013.
- [54] W. E. Hammond, C. Jaffe, e R. D. Kush, «Healthcare Standards Development: The Value of Nurturing Collaboration», *Journal of AHIMA* 80. [Em linha]. Disponível em: <http://library.ahima.org/doc?oid=92186#.WMdHm4XXI2w>. [Acedido: 16-Jan-2017].
- [55] European Commission, «ICT standards in the health sector: current situation and prospects», 2008. [Em linha]. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ict-standards-health-sector-current-situation-and-prospects>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [56] Instituto Português da Qualidade (IPQ), «O IPQ NOS ORGANISMOS EUROPEUS E INTERNACIONAIS DE NORMALIZAÇÃO». [Em linha]. Disponível em: http://www1.ipq.pt/pt/normalizacao/ipq_organismo_nacional_normalizacao/enquadramento_europeu_internacional/Pages/Organismos_de_Normalizacao.aspx. [Acedido: 16-Jan-2016].
- [57] P. Muñoz, J. D. Trigo, I. Martínez, A. Muñoz, J. Escayola, e J. García, «The ISO/EN 13606 Standard for the Interoperable Exchange of Electronic Health Records», *J. Healthc. Eng.*, vol. 2, n. 1, pp. 1–24, 2011.
- [58] R. L. Richesson e C. G. Chute, «Health information technology data standards get down to business: Maturation within domains and the emergence of interoperability», *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 22, n. 3, pp. 492–494, 2015.
- [59] V. Bicer, O. Kilic, A. Dogac, e G. Laleci, «Archetype-based semantic interoperability of web service messages in the health care domain», *Int. J. Semant. Web Inf. Syst. IJSWIS*, vol. 1, n. 4, pp. 1–23, 2005.
- [60] M. Eichelberg *et al.*, «Case Study: Semantic Mediation in ARTEMIS , RIDE and SALUS Information», *eHealth Standards and Profiles in Action for Europe and Beyond*, 2015. [Em linha]. Disponível em: http://www.estandards-project.eu/eSTANDARDS/assets/File/eStandards_D3_3_Initial_Draft_Roadmap_for_Essential_Standards_Developmen.pdf. [Acedido: 01-Fev-2017].

- [61] Serviço Nacional de Saúde (SNS), «Missão, atribuições e legislação», 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.sns.gov.pt/entidades-de-saude/servicos-partilhados-do-ministerio-da-saude/>. [Acedido: 17-Jan-2016].
- [62] Centro de Terminologias Clínicas em Portugal (CTP.PT), «Apresentação Sumária do CTC.PT», 2015. [Em linha]. Disponível em: http://www.ctcpt.net/docs/CTC_PT_Apresentacao_20150324.pdf. [Acedido: 17-Jan-2017].
- [63] Instituto Português da Qualidade (IPQ), «Comissão Setorial para a Saúde (CS/09)», 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://www1.ipq.pt/PT/SPQ/ComissoesSectoriais/CS09/Pages/CS09.aspx>. [Acedido: 17-Jan-2017].
- [64] Agência Para a Modernização Administrativa (AMA), «Transformação Digital - Interoperabilidade», 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://www.ama.gov.pt/web/agencia-para-a-modernizacao-administrativa/iap-interoperabilidade-na-ap?inheritRedirect=true>. [Acedido: 17-Jan-2016].
- [65] M. Fatehi, R. Safdari, M. Ghazisaeidi, M. Jebraeily, e M. Habibi-koolaei, «Data standards in tele-radiology», *Acta Inform. Medica*, vol. 23, n. 3, pp. 165–168, 2015.
- [66] SNOMED International, «SNOMED CT - The Global Language of Healthcare». [Em linha]. Disponível em: <http://www.snomed.org/snomed-ct>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [67] Regenstrief Institute, «Getting Started with LOINC». [Em linha]. Disponível em: <http://loinc.org/get-started>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [68] openEHR Foundation, «openEHR - Uma plataforma aberta, orientada ao domínio, para o desenvolvimento de sistemas de e-saúde flexíveis». [Em linha]. Disponível em: <http://www.openehr.org/pt/home.php>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [69] O. Zimmermann, C. Pautasso, G. Hohpe, e B. Woolf, «A decade of enterprise integration patterns: A conversation with the authors», *IEEE Softw.*, vol. 33, n. 1, pp. 13–19, 2016.
- [70] C. Pautasso, O. Zimmermann, e F. Leymann, «Restful web services vs. big web services: making the right architectural decision», *Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web*. Beijing, China, pp. 805–814, 2008.
- [71] P. A. Pico e J. A. Holgado, «An Agent Middleware for Supporting Ecosystems of Heterogeneous Web Services», *Procedia Computer Science*, vol. 94, pp. 121–128, 2016.

- [72] V. Martins, «Integração de sistemas de informação : perspectivas, normas e abordagens», Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Guimarães, 2005.
- [73] IBM, «WebSphere Message Broker introduction», 2016. [Em linha]. Disponível em: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSKM8N_8.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/bb43020_.htm. [Acedido: 22-Jan-2017].
- [74] C. Finkelstein, «Enterprise architecture for integration: rapid delivery methods and technologies», *Artech House Mobile Communications Library*. Library, pp. 93–142, 01-Jul-2006.
- [75] B. Sousa, A. Júnior, F. Coelho, e D. Martins, «Services Oriented Architecture and Systems Integration: a Proposal for Improvement for Systems of a Public Institution of Education», *13th International conference on information systems & technology management*. São Paulo, Brasil, pp. 585–614, 2016.
- [76] O. Zimmermann, C. Pautasso, G. Hohpe, e B. Woolf, «A decade of enterprise integration patterns: A conversation with the authors», *IEEE Softw.*, vol. 33, n. 1, pp. 13–19, 2016.
- [77] D. Romero e F. Vernadat, «Enterprise information systems state of the art: Past, present and future trends», *Comput. Ind.*, vol. 79, pp. 3–13, 2016.
- [78] MuleSoft, «Understanding Enterprise Application Integration - The Benefits of ESB for EAI», 2017. [Em linha]. Disponível em: <https://www.mulesoft.com/resources/esb/enterprise-application-integration-eai-and-esb>. [Acedido: 22-Jan-2017].
- [79] T. Benedict *et al.*, «BPM CBOK V3.0», *Association of Business Process Management Professionals*, 2013. [Em linha]. Disponível em: http://c.ymcdn.com/sites/www.abpmp.org/resource/resmgr/Docs/ABPMP_CBOK_Guide__Portuguese.pdf. [Acedido: 08-Jan-2017].
- [80] The Apache Software Foundation, «Apache ActiveMQ TM -- Index». [Em linha]. Disponível em: <http://activemq.apache.org/>. [Acedido: 19-Mar-2017].
- [81] NextGen Healthcare Information Systems, «The Mirth Open Source Portal». [Em linha]. Disponível em: <https://www.mirth.com/>. [Acedido: 12-Mar-2017].
- [82] R. Fielding, «Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures», Dissertação de Doutoramento, University of California, Irvine, 2000.

- [83] H. Cunha, M. Carvalho, e V. Marto, «HL7 V.3 The road to the new healthcare system communication approach», *Standards in Medical Informatics, Master In Healthcare Information Systems Management, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria*. não publicado, 2014.
- [84] D. Bender e K. Sartipi, «HL7 FHIR: An agile and RESTful approach to healthcare information exchange», *Proceedings of CBMS 2013 - 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems*. Porto, Portugal, pp. 326–331, 2013.
- [85] Health Level Seven International (HL7), «Resourcelist - FHIR v1.0.2», 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://hl7.org/fhir/resourcelist.html>. [Acedido: 01-Mar-2017].
- [86] Health Level Seven International (HL7), «FHIR v3.0.0», 2017. [Em linha]. Disponível em: <http://build.fhir.org/index.html>. [Acedido: 19-Mar-2017].
- [87] L. Fischer, «BPM in Healthcare», *BPM and Workflow eBook Series Methods, Concepts, Case Studies and Standards in Business Process Management and Workflow*. Future Startegies Inc., pp. 114–119, 2012.
- [88] L. Da Xu, «Enterprise systems: State-of-the-art and future trends», *IEEE Trans. Ind. Informatics*, vol. 7, n. 4, pp. 630–640, 2011.
- [89] K. Simon, «Business Process Management in Pharmaceutical R&D», *BPM in Healthcare*. Future Startegies Inc., pp. 44–53, 2012.
- [90] Object Management Group (OMG), «Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0», 2011. [Em linha]. Disponível em: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>. [Acedido: 13-Dez-2016].
- [91] R. S. Mans, R. J. B. Vanwersch, e W. M. P. van der Aalst, «Process Mining in Healthcare: Opportunities Beyond the Ordinary», *Bpmcenter.Org*, pp. 1–52, 2013.
- [92] S. Detto e D. Morozov, «Enhancing semantic interoperability in healthcare using semantic process mining», *6th Int. ...*, 2016.
- [93] Associação Portuguesa de Seguradores (APS), «Panorama do mercado Segurador», 2014. [Em linha]. Disponível em: https://www.apseguradores.pt/Portal/Content_Show.aspx?ContentId=2437&PageId=1&MicrositeId=1. [Acedido: 07-Mar-2017].
- [94] Eligible, «Integrated patient healthcare eligibility». [Em linha]. Disponível em: <https://eligible.com/>. [Acedido: 16-Mar-2017].

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

9. Anexos

Questionário de avaliação dos processos de faturação de entidades com acordos e convenções

Este questionário destina-se a avaliar o funcionamento e eficiência dos processos de faturação através da integração com os sistemas das seguradoras, pelo método de consulta nos sites das seguradoras e registo do copagamento do cliente no sistema de gestão hospitalar (glintt) e pelo método de preços fixos em tabela.

Este questionário é anónimo e confidencial e as respostas serão utilizadas para fins científicos e para futuros processos de melhoria. A sua resposta, pessoal e sincera, é muito importante!

Este questionário é parte integrante de um projeto de Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica, do Instituto Politécnico de Leiria.

Entidades com interface

Avalie quanto à funcionalidade e eficiência os processos de faturação das entidades integradas com o sistema de gestão hospitalar (glintt).

Considere na sua resposta, aspetos como se o método de faturação é adequado, se está em conformidade, se é seguro, exato, se elimina a duplicação de tarefas e se reduz o tempo de elaboração da fatura.

Advancecare

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Médis

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Multicare

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Entidades com validação do cartão e atos a faturar no site

Avalie quanto à funcionalidade e eficiência os processos de faturação que necessitam da validação dos dados do cliente e dos atos no site da seguradora, registrando depois o copagamento na aplicação de gestão hospitalar (glinnt).

Considere na sua resposta, aspetos como se o método de faturação é adequado, se está em conformidade, se é seguro, exato, se elimina a duplicação de tarefas e se reduz o tempo de elaboração da fatura.

ALLIANZ

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

VICTORIA SEGUROS + FUTURE HEALTHCARE

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Entidades apenas com validação do cartão do cliente no site

Avalie quanto à funcionalidade e eficiência os processos de faturação das entidades que apenas exigem a validação do cartão do cliente no site e o preço é tabelado, quer para o cliente, quer para a entidade.

Considere na sua resposta, aspetos como se o método de faturação é adequado, se está em conformidade, se é seguro, exato, se elimina a duplicação de tarefas e se reduz o tempo de elaboração da fatura.

ADSE

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

ADM

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Interface ou Sites

Na sua opinião, é muito importante ou até não, existir integração com as seguradoras. Este processo elimina erros, reduz o tempo de atendimento e a duplicação de tarefas?

Classifique a importância da existência de um interface para faturação

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

Sugestões:

Your answer

Obrigado! Para concluir o inquérito precisa apenas de carregar no botão "submit"

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

Anexo II: Lista de Recursos do FHIR

Lista das 6 categorias de recursos mais comuns:

Clinical

General:

- AllergyIntolerance 1
- Condition (Problem) 2
- Procedure 1
- ClinicalImpression 0
- FamilyMemberHistory 1
- RiskAssessment 0
- DetectedIssue 1

Care Provision:

- CarePlan 1
- Goal 1
- ReferralRequest 1
- ProcedureRequest 1
- NutritionOrder 1
- VisionPrescription 0

Medication & Immunization:

- Medication 1
- MedicationOrder 1
- MedicationAdministration 1
- MedicationDispense 1
- MedicationStatement 1
- Immunization 1
- ImmunizationRecommendation 1

Diagnostics:

- Observation 3
- DiagnosticReport 3
- DiagnosticOrder 1
- Specimen 1
- BodySite 0
- ImagingStudy 2
- ImagingObjectSelection 1

Identification

Individuals:

- Patient 3
- Practitioner 1
- RelatedPerson 1

Groups:

- Organization 1
- HealthcareService 1
- Group 1

Entities:

- Location 1
- Substance 1
- Person 1
- Contract 0

Devices:

- Device 1
- DeviceComponent 1
- DeviceMetric 1

Workflow

Patient Management:

- Encounter 1
- EpisodeOfCare 1
- Communication 1
- Flag 1

Scheduling:

- Appointment 1
- AppointmentResponse 1
- Schedule 1
- Slot 1

Workflow #1:

- Order 0
- OrderResponse 0
- CommunicationRequest 1
- DeviceUseRequest 0
- DeviceUseStatement 0

Workflow #2:

- ProcessRequest 0
- ProcessResponse 0
- SupplyRequest 0
- SupplyDelivery 0

Infrastructure

Information Tracking:

- Questionnaire 2
- QuestionnaireResponse 2
- Provenance 1
- AuditEvent 2

Documents & Lists:

- Composition 2
- DocumentManifest 1
- DocumentReference 2
- List 1

Structure:

- Media 1
- Binary 1
- Bundle 2
- Basic 1

Exchange:

- MessageHeader 2
- OperationOutcome 2
- Parameters 1
- Subscription 1

Conformance

Terminology:

- ValueSet 3
- ConceptMap 2
- NamingSystem 1

Content:

- StructureDefinition 2
- DataElement 1

Operations Control:

- Conformance 2
- OperationDefinition 1
- SearchParameter 1

Misc:

- ImplementationGuide 0
- TestScript 0

Financial

Support:

- Coverage 0
- EligibilityRequest 0
- EligibilityResponse 0
- EnrollmentRequest 0
- EnrollmentResponse 0

Billing:

- Claim 0
- ClaimResponse 0

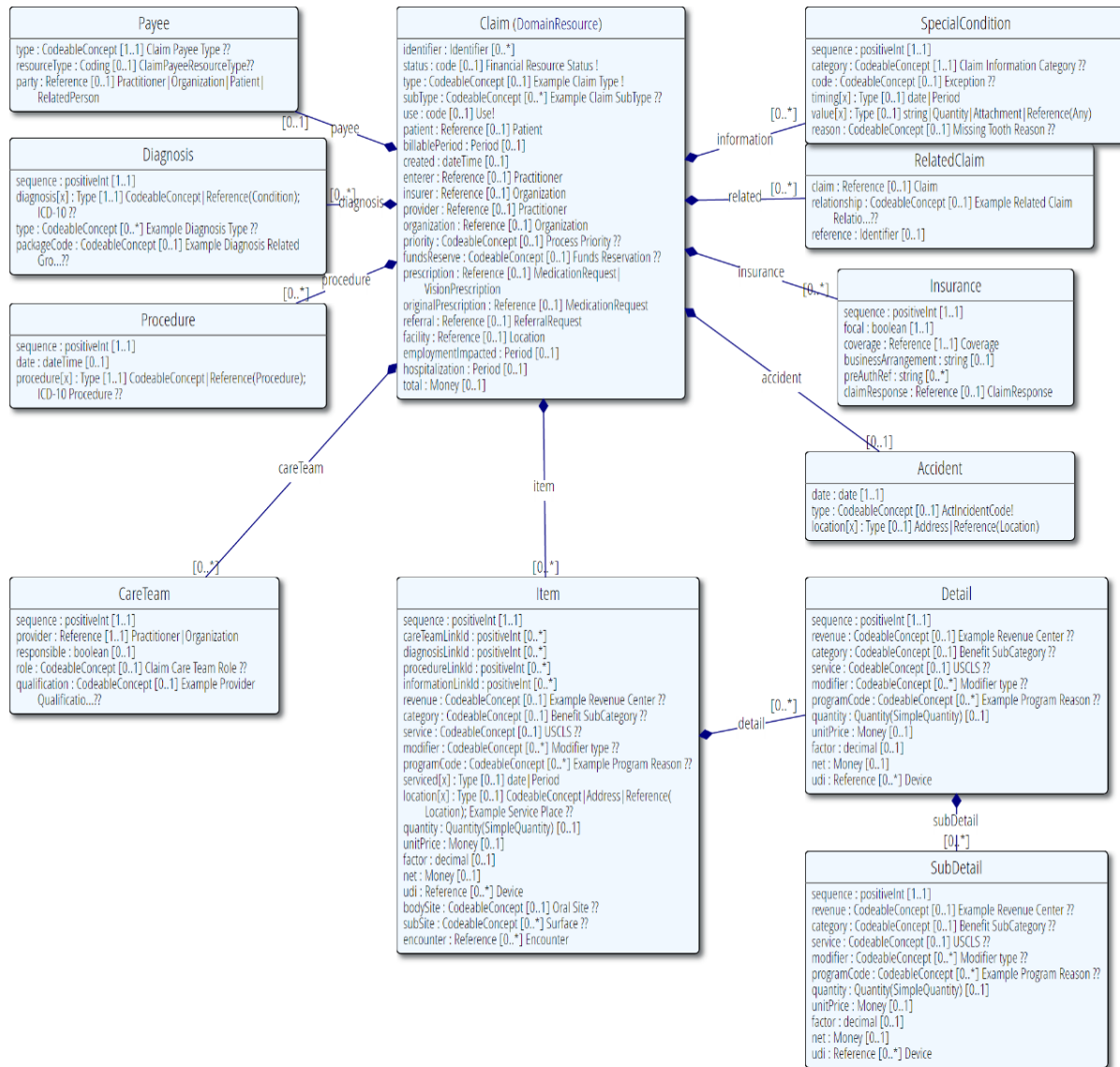
Payment:

- PaymentNotice 0
- PaymentReconciliation 0

Other:

- ExplanationOfBenefit 0

Anexo III: Diagrama UML do recurso Claim



Exemplos de formulários manuais para pedidos de autorização (Termo de Autorização) de exames e cirurgias possíveis de ser uniformizados, informatizados e comunicados através de recursos FHIR.

Pág. 1 de 1

Nº Cartão

Nº Cliente

URGENTE ☐

ELECTIVO ☐

DOENÇA ☐

ACIDENTE ☐

AMBULATÓRIO ☐

INTERNAMENTO CIRÚRGICO ☐

INTERNAMENTO MEDICINA ☐

TODOS OS CAMPOS SÃO DE PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO | EM CASO DE ACIDENTE JUNTAR A RESPECTIVA PARTICIPAÇÃO DE SINISTRO

Nome

DOENÇA

Data do início dos sintomas Data do diagnóstico Desde quando é seu doente?

Etiologia / Etiopatogenia

DIAGNÓSTICO (ICD - 9 CM)

Códigos	Descrição
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

ACTO(S) MÉDICO(S) (ONVRAM / Tabela Multicare)

Quantidade	Código	Descritivo	%	K/Valor
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			

EXAMES COMPLEMENTARES (juntar sempre cópias dos relatórios dos exames imageológicos e/ou de outros relevantes)

Nome e Apelido do Cliente: _____

Data de Nascimento: _____ Altura: _____ m Peso: _____ Kg

Desde que data assiste o (a) Cliente (a)? _____

a) Indique a patologia atual e data de início de sintomas, baseada na sua experiência e história natural da doença.

b) Indique se patologia decorrente de acidente: ☐ Não ☐ Sim

c) Quais os antecedentes relacionados?

d) Qual o tratamento instituído?

e) Indique a evolução da patologia após instituição terapêutica/tratamento.

f) No âmbito da patologia em causa foram efetuados exames atuais ou anteriores?

☐ Não

☐ Sim Quais? ☐ Análises Clínicas ☐ Ecografia ☐ RX ☐ TAC ☐ RMN

Outros _____

g) Se possível, indique data e resultado dos mesmos.

h) Para efeitos de autorização de mais consultas, assinale qual a previsão do número ainda a realizar para a patologia em causa?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Outro _____

Motivo : _____

i) Cliente já observado no âmbito de outra patologia? ☐ Não ☐ Sim

Em caso afirmativo qual(ais)?

Datas

____/____/____

____/____/____

____/____/____

Observações:

Assinatura e vinheta ou número da
cédula profissional:

Data: ____/____/____

PEDIDO DE EMISSÃO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE – MAD's
POR FAVOR PREENCHER EM MAIÚSCULAS

Nome:		Entidade Financiadora:				
Nº do Cartão:		Idade:				
E-mail:		Nº Telemóvel:				
PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO PELO MÉDICO						
DOENÇA / DIAGNÓSTICO						
Qual foi o Médico que prescreveu o MCD?						
DIAGNÓSTICO PRINCIPAL		ICD-9				
DIAGNÓSTICO(S) SECUNDÁRIO(S)		ICD-9				
BASEADO NA SUA EXPERIÊNCIA CLÍNICA E NA HISTÓRIA NATURAL DA DOENÇA, QUAL PRESUME SER A DATA INÍCIO DE MANIFESTAÇÃO DOS SINTOMAS?						
Em caso de Miopia, Astigmatismo ou Hipermetropia, deve indicar o nº de dioptrias (para Oftalmologia)		OE	OD			
MEIOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO REALIZADOS: ENVIAR EM ANEXO CÓPIA DO RELATÓRIO DOS MESMOS						
Antecedentes Pessoais / Informação Clínica justificativa do(s) procedimento(s):						
ACIDENTE SIM NÃO DATA: ____/____/____						
Por favor, enviar em anexo Formulário de Acidente devidamente preenchido pelo Doente						
NOME DO HOSPITAL / CLÍNICA:						
AMBULATÓRIO: Data de Admissão ____/____/____						
QUANTIDADE	ACTO(S) MÉDICO(S) (CNVRAM / TABELA ADV)	OBSERVAÇÕES	PONDERAÇÃO	REGIÃO ANATÓMICA	LATERALIDADE ESQ DTO	K
					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Utilização de Sala? Sim / Não Tipo de Sala						
EQUIPA CIRÚRGICA: preencher apenas em caso de cirurgia						
Cirurgião..... 1º Ajudante..... Instrumentista..... Anestesiista..... Outros.....						
MÉDICO RESPONSÁVEL PELO(S) PROCEDIMENTO(S)/CIRURGIA(S)						
Nome:						
Nº de Cédula:		Telefone/Tlm:		Fax/E-mail:		
Nº de Contribuinte / Entidade para faturação:						
Por ser verdade confirmo que dei conhecimento de toda a informação constante deste impresso ao Doente ou ao seu representante legal.						
Assinatura do Médico Responsável: Data: ____/____/____						
Autorizo o Médico e/ou Hospital a facultar esta e outras informações necessárias à minha Seguradora/Médico representante do meu Plano Privado de Saúde e à AdvanceCare, para efetuar a análise clínica e respetivo enquadramento contratual, subjacente à eventual emissão do termo de responsabilidade, incluindo toda e qualquer informação relativa à faturação destes serviços. Estas informações só podem ser utilizadas no âmbito do meu seguro de saúde/Sistema Privado de Saúde. Por ser verdade, declaro que tomei conhecimento e valido a informação acima descrita.						
Assinatura do Doente ou seu representante legal Data: ____/____/____						

Para mais informações contactar 707 78 20 60. Este documento deve ser enviado para a morada:
Assessoria Clínica – Apartado 2011,1101-001 Lisboa ou fax 21 322 80 03

Allianz Saúde

Pré-Autorização

Produto _____ Apólice _____ Adesão _____
 Member ID - nº constante no cartão AZP _____ Telefone de contacto _____
 Nome do doente _____
 E-mail _____

Autorizo o meu médico a facultar estas e outras informações necessárias à Allianz Portugal e à Gestora de Serviços de Saúde, incluindo informações sobre toda e qualquer facturação relacionada com os serviços abaixo descritos. Todos estes dados serão tratados com confidencialidade e não poderão ser alvo de utilização fora do âmbito do seguro de saúde.

Assinatura

Data _____

A informação seguinte deverá ser preenchida pelo médico (em maiúsculas):

Esta Pré-Autorização é relativa ao(s) seguinte(s) acto(s) médico(s): ☐ Hospitalização e Cirurgia ☐ Gravidez e Parto
☐ Tratamentos ☐ Meios Auxiliares de Diagnóstico

Nota: Só são emitidos Termos de Responsabilidade para situações de Hospitalização, Cirurgia, Quimioterapia e Parto.

Por favor envie este documento pelo fax 210 018 781, e-mail: sauze.autorizacoes@allianz.pt ou por via postal para: Companhia de Seguros Allianz Portugal, S.A. - Rua Andrade Corvo, 32 - 1069 - 014 Lisboa

Para mais informações, contactar o telefone 213 108 300 Linha Allianz Saúde.

1. Diagnóstico

Segue o doente desde quando? _____ Qual foi o médico que o referenciou? _____

Diagnósticos	Descrição	Data de início dos sintomas	ICD-9
Principal	_____	_____	_____
Outros	_____	_____	_____

Meios complementares de diagnóstico já realizados

Tipo	Data	Resultados (anexar cópias dos relatórios dos mesmos)
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Antecedentes pessoais/tratamentos médicos ou cirúrgicos já efectuados _____

2. Hospitalização, Cirurgia e Tratamentos

2.1. Admissão Hospitalar

Admissão: ☐ Programada ☐ Urgência Nome do Hospital/Clinica _____

Localidade _____ País _____

Previsão do período de internamento hospitalar: Total de _____ dias, De _____ a _____

2.2. Acidente

Os ferimentos resultaram de acidente? ☐ Sim ☐ Não Tipo de acidente: ☐ Viação ☐ Trabalho ☐ Outros Data _____

Por favor, descreva os ferimentos _____

2.3. Cirurgia e Parto

Constituição da equipa cirúrgica: ☐ Cirurgião ☐ 1º Ajudante ☐ 2º Ajudante ☐ Anestesiista ☐ Instrumentista ☐ Parteira ☐ Outro

2.4. Equipa Cirúrgica

Nome	Nº cédula profissional	Nome	Nº cédula profissional
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Companhia de Seguros Allianz Portugal, S.A. - Rua Andrade Corvo, 32 - 1069 - 014 Lisboa - C. Social - € 39.545.400 - C.R.C. Lisboa 2 977 - P. Colectiva 500 069 514
 Telefone +351 213 165 300 - Telefax +351 213 165 570 - e-mail: info@allianz.pt - Internet: www.allianz.pt

1) Sempre que possível, juntar a este formulário cópia de relatórios de exames auxiliares de diagnóstico relevantes face ao diagnóstico apresentado.
2) Em caso de acidente indicar uma pequena descrição e a data em que ocorreu.

1. IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA SEGURA (informação a ser preenchida pela pessoa segura)

Nome do doente _____

Tel./Tlm. _____ Idade do doente _____

Nº do Cartão _____

Autorizo o meu médico, a facultar estas e outras informações necessárias, para documentar o processo. Todos estes dados serão **trmitados com confidencialidade** e não poderão ser alvo de utilização, fora do âmbito do seguro de saúde.

Data _____

(Assinatura e Autorização da Pessoa Segura)

2. PRÉ-AUTORIZAÇÃO (informação a ser preenchida pelo Médico)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Genética Médica | <input type="checkbox"/> Polissonografia |
| <input type="checkbox"/> Ressonância Magnética | <input type="checkbox"/> Embolização arterial |
| <input type="checkbox"/> TAC | <input type="checkbox"/> Amniocentese |
| <input type="checkbox"/> Artrografia | <input type="checkbox"/> Medicina Nuclear |
| <input type="checkbox"/> Angiografia | <input type="checkbox"/> Exames com recurso a sedo analgesia/anestesia geral |

3. MEIOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO (informação a ser preenchida pelo Médico)

Data _____ Nome do Hospital/Clinica _____

Regime requisitado: ☐ Internamento ☐ Ambulatório

Procedimento previsto

Descrição: _____ Código de nomenclatura _____ C _____ K _____

Objetivo da realização do exame:

Diagnóstico

Descrição Diagnóstico ICD-9: _____ Código Diagnóstico ICD-9: _____

Data de início dos sintomas _____ Data do diagnóstico _____

4. OBSERVAÇÕES

Médico Responsável

Nome completo _____

Telefone de contacto _____ Nº cédula profissional _____ NIF _____

E-mail _____

Morada _____

Data _____

(Assinatura do Médico)